Oec. 1810 $^{se}_{5}$ Vogel

Wissenschaft und Leben.

Bilder aus dem Gebiete der Natur und [illegible]

[illegible]

von

August Vogel.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Wissenschaft und Leben,

Bilder aus dem Gebiete der Natur und Technik.

Eine Gabe für Naturfreunde

von

August Vogel.

Nördlingen.

Druck und Verlag der C. H. Beck'schen Buchhandlung.

1875.

Vorwort.

Der vorliegenden Sammlung einiger Mittheilungen aus dem Gebiete der Natur und Technik ist im vorigen Jahre die erwünschte Aufgabe geworden, unserem berühmten Naturforscher und Dichter Franz von Kobell am Tage seines 50jährigen Doktorjubiläums dankbar zu huldigen. Die günstige Aufnahme, welche das kleine Buch gefunden, veranlaßt mich, dasselbe in etwas verändertem, einem weiteren Leserkreise angepaßtem Gewande als anspruchslose Gabe von Neuem zu bringen. Möge sie von Naturfreunden — Jung und Alt — so freundlich aufgenommen werden, als sie von Herzen dargeboten ist.

München, den 7. August 1875.

Der Verfasser.

Inhalt.

1.

Wasser und Luft.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß das Wasser des Meeres, der Seen, Flüsse und Bäche nicht reines Wasser ist, sondern stets in größeren oder geringeren Mengen Substanzen aufgelöst oder schwebend enthält. Aber auch das Quell- und Brunnenwasser, d. i. unser gewöhnliches Trinkwasser ist weit davon entfernt, chemisch reines Wasser zu sein; es ist ebenfalls mit Salzen und Gasen mehr oder weniger beladen. Namentlich ist es die Kohlensäure und der Gehalt an atmosphärischer Luft, welche auf den Geschmack und die Frische des Trinkwassers von großem Einfluß sind und deren Mangel, wie im destillirten Wasser, welches doch chemisch reines Wasser ist, das Trinkwasser fade und beinahe ungenießbar macht. Ob von diesen verhältnißmäßig doch immerhin geringen Beimengungen des Trinkwassers wirklich ein stofflicher oder ein blos physikalischer Einfluß auf den Organismus ausgehe, mag vorläufig unentschieden bleiben. Letztere Annahme scheint indeß beinahe die wahrscheinlichere zu sein, wobei wir aber gern zugeben, daß die sogenannten Mineralwasser, welche sich durch den Gehalt einzelner besonders wirksamer Salze oder Gase in größeren Mengen charakterisiren, auch ganz bestimmte, ihnen speciell eigenthümliche Wirkungen zu äußern im Stande sind. Freilich haben sich schon hie und da ungläubige Stimmen erhoben, welche kühn zu behaupten wagen, das ganze Heer der Gesundbrunnen, Mineralwasser, Heilbäder ꝛc. sei eigentlich nicht so fast für die Kranken, als vielmehr zur Erholung der ermüdeten Aerzte auf der Welt, welche diese Anstalten als bequeme und erwünschte Abzugskanäle betrachten, um ihrer langweiligen chronischen Kranken alle Jahre auf ein paar

Monate gefahrlos mit guter Manier los zu werden. Daß das Wasser in einzelnen Fällen nicht selten nur als solches, d. h. überhaupt als Flüssigkeit wirke, dafür spricht noch der Umstand, daß es berühmte Heilquellen gibt, welche so viel wie nichts an Salzen aufgelöst enthalten, wie z. B. das Gasteinerwasser. Doch auch hier sind wir zum Glück um eine wohllautende Erklärung nicht in Verlegenheit und behaupten unerschrocken, das Gasteinerwasser wirkt gerade deßhalb so günstig auf den kranken Körper, weil es noch gar nichts aufgelöst enthält und ist somit besonders geeignet, die Krankheitsstoffe in reichlicher Menge aufzunehmen, — sie aus dem kranken Körper der Badenden aufzulösen. Freilich müßte sich dann als natürliche Folge ergeben, daß das Baden in warmen destillirtem Wasser nicht minder günstig wäre; doch auf diesen Einwurf antworten wir mit einiger — nicht mit inniger — Ueberzeugung, daß das Gasteinerwasser durch heilkräftiges unterirdisches Central- und Vulkanfeuer erwärmt wird, was natürlich dem Erwärmen durch gemeines Küchen- oder Ofenfeuer doch wohl vorzuziehen erlaubt sein darf. Es wäre ein gewagtes und undankbares Unternehmen, heutzutage die Wirksamkeit der beliebten, obgleich etwas kostspieligen Mineralwasser herabsetzen zu wollen.

Die Wirkung des reinen Wassers auf den Organismus, die erst in neuester Zeit von bewährten Forschern studirt worden ist, darf jedenfalls vermöge seines Durchganges durch Blut, Hut und Nieren als eine so gewaltige betrachtet werden, daß aus ihr allein, doch vielleicht erst in später Zukunft, alle constanten Wirkungen der Heilquellen und Mineralwasser abgeleitet und gefolgert werden dürften. Angesichts dieser Studien über den Genuß reinen Wassers und seine Wirkungen können auch die glänzendsten Erfolge der empirischen Hydropathie, die sie anerkanntermaßen aufzuweisen hat, nicht länger mehr ganz unerklärlich erscheinen.

Das Trinkwasser enthält aber außer den unschuldigen oder sogar heilsamen mineralischen Bestandtheilen leider noch eine ganze Reihe anderer Beimengungen, deren schädliche Wirkung auf den Organismus wohl außer allem Zweifel steht. Dies sind die Verunreinigungen organischen Ursprungs. Ein jedes Wasser kommt während seines Laufes oder Stillstehens mit einer Menge organischer Stoffe in Berührung, von welchen es vermöge seiner auf-

lösenden Fähigkeit mehr oder weniger aufnimmt. Der alte Vater Noah hat sich ja schon gegen das Wassertrinken ereifert,

„Dieweil darin ersäufet sind
„Viel sündhaft Vieh und Menschenkind."

Die Farbe der Flüsse dürfte wohl mit dem Gehalte an organischen Bestandtheilen nahe zusammenhängen. Besonders wird in großen Städten, diesen Herden des Lebens, dem Wasser der Flüsse eine so unglaubliche Menge in Zersetzung begriffener organischer Stoffe zugeführt, daß dadurch auch das Trinkwasser nach und nach zur Quelle colossaler, wahrhaft allgemeiner Krankheitsursachen werden kann. Nicht selten liegt in unvermeidlichen localen Terrainverhältnissen der Grund einer immer zunehmenden Verschlechterung des Trinkwassers in großen Städten, oft aber auch wird durch schlechte Kanalisirung, durch die Nachbarschaft der Kloaken an Brunnen, das Wasser so sehr mit den Producten und Effluvien der Fäulniß, mit Miasmen u. s. w. überladen, daß daraus eine wirkliche und schwer zu beseitigende Schädlichkeit für die Bewohner großer Städte erwächst. Es darf kaum erwähnt werden, daß der fortwährende Genuß solchen vergifteten Wassers auf die Bevölkerung ganzer Städte einen durchseuchenden Einfluß ausüben müsse, — ein Einfluß der namentlich bei anomalen meteorologischen und klimatischen Verhältnissen zur Zeit ausgebreiteter Epidemien schwer empfunden wird. Die Verhältnisse des Trinkwassers, welche sich unter Umständen in großen Städten von Jahr zu Jahr ungünstiger herausstellen können, verdienen jedenfalls von den städtischen Gesundheitsbehörden sehr ernste Berücksichtigung. In der That ist es keine verfrühte Uebertreibung, wenn ein höchst verdienter Naturforscher der Neuzeit*) hierüber bemerkt: „Es dürfte vielleicht eine Zeit kommen, wo die Beschaffung gesunden Trinkwassers für Städtecolosse, die auf zusammengedrängtem Raume täglich Massen von Unrath auswerfen, den der verwesende und diffundirende Einfluß der Atmosphäre auf die Dauer nicht mehr zu bewältigen vermögen wird, vielleicht auf keine andere Weise mehr möglich werden dürfte, als durch eine im riesigsten Maasstabe ausgeführte Destillation und nachherige künstliche Kühlung und Sättigung des destillirten

*) Kletzinski, Biochemie.

Wassers mit den zu seiner Frische und seinem Wohlgeschmack unentbehrlichen Gasen und Salzen."

Haben wir nun auch leider kein recht geeignetes Mittel, um diesen Uebelständen wirksam in großem Maßstabe zu begegnen, d. h. verdorbenes Trinkwasser auf einfache Weise zu verbessern, — denn das Filtriren des Wassers durch Kohle bleibt doch nur ein beschränkter Nothbehelf — so ist es immerhin schon ein sehr dankenswerther Fortschritt, vermittelst eines leicht auszuführenden Verfahrens den Grad der Verdorbenheit eines Wassers durch organische Beimengungen nachweisen, namentlich das eine Wasser mit dem andern in dieser Beziehung vergleichen zu können. Von dem Verfahren, dessen Ausführung natürlich nicht hierher gehört, erwähnen wir nur soviel, daß es im Allgemeinen auf der Zersetzung der Uebermangansäure durch die organischen Verunreinigungen des Wassers beruhe. Die Lösung des übermangansauren Kali, welche zu diesen Versuchen gewöhnlich verwendet wird, ist eine violettrothe Flüssigkeit; ihre Farbe verschwindet durch den Zusatz verdorbenen Wassers, wird dagegen durch reines, von organischen Stoffen freies Wasser nicht verändert. Es ist nun klar, daß, je mehr von dieser rothen Flüssigkeit einem Liter Wasser zugesetzt werden muß, bis daß keine Entfärbung mehr eintritt, um so mehr das Wasser mit organischen Substanzen beladen sein müsse. Bedürfen wir z. B. bei dem einen Wasser pro Liter 10 Cubikcentimeter der Normallösung, bei einem andern aber 40 Cubikcentimeter, so muß offenbar letzteres eine viermal größere Menge organischer Substanzen enthalten, da ja die Entfärbung von dem Gehalte derselben abhängig, d. h. diesem Gehalte proportional ist.

Ein Verfahren, welches wie das angedeutete, über ein so wichtiges Verhältniß, die Salubrität des Trinkwassers, in einfachster Weise Aufschluß gibt, mußte natürlich sehr bald das allgemeinste Interesse erregen. Ist es doch besonders geeignet, die Veränderung des Wassers eines Flusses, Kanales oder Baches zu bestimmen, welcher durch Fabriken, wie Branntweinbrennereien, Stärkemehlfabriken u. s. w. läuft. Es genügt hiezu, den Versuch vergleichend mit zwei Portionen Wasser, oberhalb und unterhalb der Fabrik geschöpft, anzustellen; unmittelbar ergibt sich so die Zunahme an organischen Stoffen. Welcher Natur sie auch sein mögen, man erhält auf diese Weise eine genaue Vorstellung von der

Veränderung eines fließendes Wassers durch die Abfälle einer Fabrik.

Nicht minder gewährt diese Untersuchung ein anschauliches Bild von der Verunreinigung eines Flusses während seines Durchströmens durch große Städte. So enthält das Seinewasser unterhalb Paris ungefähr zehnmal mehr organische Stoffe, als oberhalb Paris. Diese ungeheure Zunahme rührt offenbar von den Abzugskanälen her, welche das Seinewasser während seines Durchflusses durch Paris aufnimmt. Nach meinen eigenen Versuchen enthält das Isarwasser unterhalb München ungefähr acht mal so viel organische Substanzen, als oberhalb der Stadt. Schneewasser zeigte eine dreifach größere Menge organischer Beimengungen, als durchschnittlich die Brunnenwasser Münchens. Wie empfindlich die Methode ist, ergibt sich in schlagender Weise daraus, daß das Eintauchen der Hand in die zu untersuchende Wassermenge einen sehr bemerkbaren Unterschied in den Resultaten herbeiführt. Da die Uebermangansäure, die im Wasser enthaltenen organischen Stoffe vollständig zerstört, so wäre es nicht unmöglich, hierauf eine Verbesserung des Trinkwassers in der Folge zu gründen, vielleicht weniger kostspielig, als durch Destillation, und wirksamer, als durch die in großen Städten bisher gebräuchliche Kohlenfiltration. Bekannntlich schweben in der atmosphärischen Luft stets organische Theilchen; hierher gehören die Miasmen und Contagien, über deren chemische Natur wir noch nicht aufgeklärt sind. Leitet man einen Luftstrom durch Schwefelsäure, so setzen sich nach und nach schwarze Flocken ab, offenbar von diesen in der Atmosphäre suspendirten Theilen herrührend. Die Luft über stehenden Gewässern, Sümpfen, Reisfeldern, in Grüften und überfüllten Hospitälern ist besonders reich an diesen Bestandtheilen. Vielleicht gelingt es der angegebenen Methode noch, auch über die Menge

„Dieser unbekannten Schaar,
Die strömend sich im Dunstkreis überbreitet,"

Aufschlüsse zu geben. Schüttelt man nämlich wässerige Schwefelsäure mit einer gemessenen Menge Luft in einer Flasche so nimmt das saure Wasser die schwebenden organischen Bestandtheile auf und es kann nun die relative Menge derselben durch das angegebene Reagens bestimmt werden. Es wäre gewiß ein großer Gewinn, wenn durch fortgesetzte Versuche die Methode auch auf die Unter-

suchung der organischen Verunreinigungen der Atmosphäre, jene ungebetenen tückischen Gäste, praktisch ausgedehnt werden könnte. Hiedurch erhielten wir vielleicht einen wirklichen Luftschädlichkeitsmesser, eine Erfindung von welcher sich in medicinischer Beziehung wichtige Dienste erwarten ließen.

2.

Hartes und weiches Wasser.

Die in der Natur vorkommenden Wasser, mit Ausnahme des Regen- und Schneewassers, sind fast niemals frei von fremden Beimengungen, welche theils dem Pflanzen- und Thierreiche, theils dem Mineralreiche angehören.

Unter den mineralischen Bestandtheilen des Wassers steht der Kalk obenan, und zwar der kohlensaure Kalk und der schwefelsaure Kalk (Gyps), in geringerem Grade die Bittererde. Die Löslichkeit einiger dieser Erdsalze wird durch den Kohlensäuregehalt des Wassers vermittelt, und da sich kaum ein Wasser findet, welches nicht freie Kohlensäure enthielte, so ist hiernach die Bedingung zur Entstehung harter Gewässer eine sehr allgemein verbreitete. Das frische Quellwasser enthält in der Regel am meisten von diesen hartmachenden Bestandtheilen aufgelöst, weil es beim Durchsickern durch die Gebirge Gelegenheit hatte, Kohlensäure aufzunehmen und, mit dieser beladen, viele Kalkverbindungen aufzulösen, die von reinem Wasser fast nicht gelöst werden.

Hartes Wasser, d. h. ein Wasser, welches ein sehr großes Verhältniß von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk aufgelöst enthält, ist nun zwar für die Vegetation recht günstig, indem es den Pflanzen neben der Wirkung der Feuchtigkeit noch eine große Menge nährender Stoffe zuführt, welche gerade in diesem gelösten Zustande von den Vegetabilien mit Leichtigkeit und ohne Mühe aufgenommen werden. Ein Anderes ist es dagegen, wenn ein hartes Wasser als Trinkwasser, zum Kochen, Waschen, überhaupt zu den meisten Auflösungen, wie sie im Haushalte und in der Technik so häufig vorkommen, gebraucht werden soll. Hiezu ist das harte Wasser nicht so zuträglich, als ein weiches Wasser.

Daß in Gegenden, wo nur hartes Trinkwasser zu haben ist, dem Organismus doch mit der Zeit eine übergroße Menge von Mineralbestandtheilen zugeführt werde, dieß zeigen schon die Inkrustationen, die man an Wasserkrügen, Wasserleitungsröhren, an Münzen und anderen Gegenständen, die längere Zeit in hartem Wasser gelegen, wahrnimmt. Ja sogar Wurzelstöcke an Pflanzen, die lange Zeit mit hartem Brunnenwasser begossen wurden, sieht man bisweilen mit einer Steinkruste umzogen. Dieß ist auch der Grund, weßhalb Gemüse, namentlich Hülsenfrüchte, sich nur mit Schwierigkeit in hartem Wasser weichkochen lassen. Umsichtige Hausfrauen wissen recht wohl, daß man Bier- und Weingläser, welche mit hartem Brunnenwasser gespült worden, nicht von selbst trocken werden lassen darf, sondern sie mit einem Tuche trockenreiben muß. Versäumt man dies, so erhalten, die so gespülten Gläser nach dem langsamen Trocknen ein trübes, schmutziges Ansehen, welches daher rührt, daß das verdunstende Wasser auf der Oberfläche des Glases die Kalkerde als ein weißes Pulver zurückläßt.

Ob hartes Trinkwasser indeß in der That eine so sehr schädliche Wirkung ausüben könne, wie man es z. B. dem gefürchteten Münchener Wasser zuschreibt, welches unter anderem sogar Schleim- und Nervenfieber veranlassen soll, möchten wir uns doch etwas in Zweifel zu ziehen erlauben. Vielmehr scheint es uns, daß gerade die übertriebene heilige Scheu vor dem Münchener Trinkwasser nicht selten die Veranlassung wird, statt des Wassers mehr Bier zu trinken, als es besonders nicht Einheimischen zuträglich ist. Es könnte somit das Münchener Trinkwasser, welches jedenfalls besser ist, als sein Ruf, mehr indirect als direct schädlich wirken.

Aus dem Bisherigen ergibt sich schon, daß die Härte eines Wassers doppelter Natur sein kann; einmal ist sie abhängig von einem Gehalte an kohlensaurer Kalkerde, welche durch die in jedem Wasser vorhandene Kohlensäure sich in Auflösung befindet. Man kann diesen härtebringenden Bestandtheil durch Abkochen oder durch längeres Stehen des Wassers abscheiden und nennt daher die von der kohlensauren Kalkerde herrührende Härte die temporäre. Eine zweite Härtebedingung aber liegt im Gehalte an Gyps, welcher durch Kochen aus dem Wasser nicht entfernt werden kann, indem seine Löslichkeit nicht durch die Gegenwart von Kohlensäure be-

dingt ist. Diese Härte nennt man daher die bleibende, und die Summe beider die Gesammthärte.

Da, wie schon erwähnt, weiches Wasser vor hartem zu manchen technischen Anwendungen einen großen Vorzug hat, so muß es von Interesse sein, auf einfachem Wege irgend ein Wasser als hartes oder weiches zu erkennen, so wie auch zu entscheiden, welche von zwei oder mehreren Wassersorten die härtere ist. Wir besitzen in der Seife ein vortreffliches Mittel, um die Härte verschiedener Wasser zu vergleichen. Diese Methode der Härtebestimmung beruht darauf, daß eine Seifenlösung, am besten eine Auflösung von Seife in Weingeist, mit weichem Wasser geschüttelt, sogleich, auch in ganz geringer Menge zugesetzt, einen dichten Seifenschaum hervorbringt, welcher 10 bis 15 Minuten stehen bleibt, während dieselbe Menge Seifenlösung mit hartem Wasser geschüttelt, anfangs gar keinen Schaum gibt, so daß eine weit größere Menge derselben erforderlich ist, bis der bleibende Schaum eintritt. Die nöthige Menge der Seifenlösung ist also abhängig von der Menge der im harten Wasser enthaltenen Erdsalze, weil erst dann der Schaum sich bildet, wenn diese Erdsalze durch Seife gefällt sind.

Um somit verschiedene Wasser vergleichungsweise auf ihre Härte zu untersuchen, bereitet man sich eine verdünnte Auflösung einer trockenen Seife in Weingeist und mißt in eine gewöhnliche Medicinflasche ungefähr 6 Loth von dem auf seine Härte zu prüfenden Wasser ab. Von der Seifenlösung gießt man nun aus einem länglichen Cylinderglase kleine Portionen zu, bis nach dem Umschütteln ein mehrere Minuten stehen bleibender Schaum sich bildet. Je mehr man von dem Seifenwasser bis zum Eintritte dieses Punktes hinzusetzen muß, um so härter ist das Wasser. Von vornherein ergibt sich schon zwischen hartem und weichem Wasser der Unterschied, daß ersteres beim Zusatz der Seifenlösung sogleich trüb wird, während das weiche ganz klar bleibt. Hat man zwei oder mehrere Wasser zu untersuchen, so ergibt sich, vorausgesetzt daß gleiche Mengen zur Untersuchung verwendet worden, die Abstufung in der Härte der verschiedenen Wasser.

Zur Prüfung der Reinheit eines Wassers kann auch sehr passend das Blei angewendet werden. Wirft man nämlich frisch geschabtes Blei in ganz zarten Splittern auf die Oberfläche des Wassers, daß es schwimmt, so sieht man in wenigen Minuten von

jedem Bleitheilchen eine weiße Wolke sich niedersenken, und die auf den Boden gesunkenen Bleistücke umgeben sich mit einem weißen Hofe, wenn das Wasser ein sehr reines, z. B. Schnee- oder Regenwasser ist; in einem harten Wasser dagegen erfolgt diese Veränderung nicht. Dies ist in sofern eine wohlthätige Einrichtung der Natur, als sich hieraus folgert, daß Brunnen- oder Flußwasser, die doch immerhin nie zu den weichen Wassern gehören, durch bleierne Röhren geleitet, nicht wohl bleihaltig werden können.

Nachdem hiemit nur im Allgemeinen der Unterschied zwischen hartem und weichem Wasser festgestellt ist, erübrigt es noch zum Schluß, eine Methode zu erwähnen, um hartes in weiches Wasser zu verwandeln, eine Aufgabe, welche nicht selten als eine sehr dringende auftritt. Zur Beseitigung der Gesammthärte dient ein geringer Zusatz von Soda. Zu dem Ende werden große Behälter von bekanntem Inhalte mit dem harten Wasser gefüllt, mit einer entsprechenden Menge Soda in wässriger Lösung vermengt und gut umgerührt. Um sicher zu gehen, ist es nothwendig, durch einen Vorversuch zu ermitteln, wie viel oder eigentlich wie wenig Soda erforderlich ist, um aus einer bestimmten kleineren Menge dieses Wassers allen Kalk abzuscheiden. Nach 6- bis 8stündiger Ruhe hat sich das durch den Sodazusatz milchig gewordene Wasser in den Behältern geklärt und wird von dem am Boden des Gefäßes angesammelten Bodensatze klar abgegossen. Das auf solche Weise gereinigte Wasser kann nun gleich dem besten weichen Wasser zum Waschen, namentlich aber zum Speisen der Dampfkessel, da sich nun kein Kesselstein mehr absetzt, verwendet werden. Die willkürliche Umwandlung des harten Wassers in weiches gibt uns ein erfreuliches Beispiel von der Tragweite wissenschaftlicher Forschung, welche von jeher wesentlich dazu beigetragen, die früher souverainherrschenden Naturkräfte dem Menschen mehr und mehr dienstbar zu machen.

3.

Die Flüsse als Träger der Pflanzennahrung.

Schon in den frühesten Zeiten hat man die hohe Bedeutung der ein Land durchschneidenden Flüsse für die Fruchtbarkeit des Ackers zu würdigen gewußt. Durch das theils natürliche, theils künstlich veranlaßte regelmäßige Austreten der Flüsse wird nämlich dem Boden der regenarmen Landstriche nicht allein die nothwendige Wassermenge zugeführt — das Wasser der Flüsse ist auch mitunter reich an düngenden, die Fruchtbarkeit des Landes fördernden Stoffen. Auf ihrem langen Wege durch bevölkerte Gegenden, durch volkreiche Städte, nehmen die Flüsse ungeheure Mengen von Pflanzennährstoffen auf, welche theils gelöst bleiben, theils in Form von Schlamm sich auf den überschwemmten Feldern absetzen.

Die Fruchtbarkeit Aegyptens hat, wie man weiß, ihren Hauptgrund in den häufigen Nilüberschwemmungen. In den bekannten sieben fetten Jahren war die Fruchtbarkeit so groß, „daß man das Getreide aufschüttete wie Sand am Meere und aufhörte zu zählen, denn man konnte es nicht zählen." (1. Mos. 41, 49). Der Nil als einziger Strom des Landes ergießt sich durch sieben Mündungen in's Meer, nachdem er das Nilthal mit dem großen Delta — ein Flächenraum von ungefähr tausend Quadratmeilen — durchströmt hat. In Folge der alljährlich von Juni bis September eintretenden Ueberschwemmungen überzieht der Nil diese ungeheure Fläche mit einem feinen, dunkelaschgrauen Schlamm. Der Nilschlamm ist überaus reich an Pflanzennährstoffen und ersetzt daher den Dünger. Getrocknet nimmt er fast die Härte eines Steines an, deßhalb seine Benutzung zur Ziegelbereitung, welche auch schon im Alterthum stattfand. Der Werth dieser Beschlämmung ist von jeher, seitdem Landwirthschaft betrieben wurde, richtig erkannt worden; Zeugniß hiervon geben die zahlreichen künstlichen Canäle — von denen noch manche vorhanden — mittelst welcher die alten Aegypter das Nilwasser auch in solche Gegenden leiteten, die ihrer Lage nach von den freiwilligen Ueberschwemmungen nicht berührt werden konnten. Aus diesen Canälen wurden sodann die höher gelegenen Landstriche mit Schöpfrädern, von Ochsen getrieben, das ganze Frühjahr hindurch bewässert und zugleich gedüngt. Ueber-

haupt wird den Canälen des Nils fort und fort die größte Sorgfalt gewidmet; dies ist auch insofern sehr nothwendig, als sonst wegen der durch den Nilschlamm herbeigeführten Erhöhung das vom Wasser nicht mehr erreichbare Land und eben damit die Wüste fortwährend zunehmen würde. Ja sogar die Jahreseintheilung gründet sich auf diese wichtige Nilüberschwemmung; das ägyptische Jahr wird eingetheilt in die Wasserjahreszeit, von Ende Juni bis September, in die Gartenjahreszeit bis Ende Januar und in die Fruchtjahreszeit.

Wollen wir nun aus längst entschwundener Vergangenheit auf die Gegenwart und aus jenen fernen Landen auf unsere heimischen Aecker übergehen, so muß anerkannt werden, daß dem rühmlichen Vorbilde der intelligenten Niluferbewohner Folge gebend, auch in Europa dem Schlamme der Flüsse von jeher mit Recht große Beachtung von landwirthschaftlicher Seite her gewidmet wurde. Es liegen uns zahlreiche Analysen von dem Schlamme der verschiedensten europäischen Flüsse vor, derselbe wird auch bei uns als werthvoller Dünger geschätzt und angewendet.

Einige Beispiele werden diese Art der Düngung durch Beschlämmen und ihre Bedeutung deutlich zu machen im Stande sein.

Der Fluß Durance in Frankreich führte nach neueren Untersuchungen in elf Monaten über zehn Millionen Cubikmeter oder gegen dreihundertundfünfzig Millionen Centner fester Substanzen mit sich. Dieser Schlamm würde 108,000 Hektaren einen Centimeter hoch bedecken können, so daß man ohne Uebertreibung in der That behaupten darf, „die Durance führt in fünfzig Jahren den Ackerboden eines Departements mittlerer Größe mit sich fort.“

Der Schlamm, welchen Schelde und Ems an der Meereseinmündung führen — unter dem Namen Scheldeschlick bekannt — enthält nach der damit ausgeführten Analyse drei Procente Alkalien und ungefähr ein halbes Procent Phosphorsäure. Durch die Düngung eines bayerischen Morgens (vierzigtausend Quadratfuß) mit siebenhundert Centnern dieses Schlammes werden demnach dem Boden einundzwanzig Centner Alkalien und über drei Centner Phosphorsäure zugeführt — Mengenverhältnisse, welche für die Pflanzenernährung schon wesentlich in Betracht kommen. Nicht ganz so reich an Phosphorsäure hat sich der Schlamm der Altmühl ergeben.

Auch die Isar, bekanntlich ein sehr reißender Fluß mit so gewaltigen Geschieben, setzt namentlich in ihren Canälen einen feinen Schlamm ab, welcher für die Vegetation keineswegs ohne Bedeutung ist. Nach einer neueren Analyse enthält der Schlamm eines in der Nähe von München fließenden Isarcanals, welcher viele tausende von Morgen einer großen Haide und das 4½ Quadratmeilen umfassende Schleisheim-Dachauer Moor durchzieht, nicht unbedeutende Mengen von Phosphorsäure, so daß dieser Schlamm allerdings als ein werthvoller Dünger zu betrachten sein dürfte.

Aber auch abgesehen vom mitgeführten Schlamme enthält wohl ein jedes Flußwasser pflanzennährende Bestandtheile in wirklicher Lösung. Liefern ja selbst die Wiesen in den Isarauen, der zeitweisen Alluvion mit Ueberschwemmung ausgesetzt — obgleich die Isar im Vergleiche zur Donau und zum Rhein nicht reich an pflanzlichen Nährstoffen ist — alljährlich hohe Erträge ohne Düngung. Ueberhaupt befindet sich unter den 3½ Millionen Morgen Wiesenland Bayern's wenigstens ein Drittheil Flußwiesen, welche keinen Dünger, als den des Flusses erhalten.

Das Wasser der Flüsse und Bäche kann endlich auch sogar als Culturmittel gänzlich unfruchtbarer Gegenden dienen, wenn man diese Gewässer künstlich mit Pflanzennährstoffen bereichert. Hiervon findet sich in der Nähe von München ein sehr merkwürdiges Beispiel. Vor zehn Jahren noch grenzte nämlich das Dorf Moosach bei München wesentlich hart an ein tiefes Moor. Jetzt sieht man weit und breit Wiesen im allerbesten Zustande. Viele hundert Morgen sind dem Moore abgewonnen. Fragt man nach den Culturmitteln, so sind diese die einfachsten von der Welt. Man leitete nämlich die Jauche des Dorfes in die nahen Bäche, mit deren Wasser gemischt sie durch gezogene Gräben über die entwässerte Moorfläche verbreitet wurde. Die Moosacher Bauern thaten dies und haben den größten Vortheil davon gezogen — ich weiß nicht, wer der kluge Rathgeber gewesen.

4.
Photographie und Technik.

Die Photographie, diese wunderbare Erfindung der Neuzeit, ist seit der verhältnißmäßig kurzen Zeit ihres Bestehens, ganz abgesehen von ihrer artistischen Bedeutung, ein einflußreicher Zweig der Technik geworden. Redendes Zeugniß hierfür geben die Weltausstellungen, welche uns photographische Apparate und Präparate in unglaublicher Ausdehnung und Vollkommenheit vorführen. Eine Vorstellung von dem colossalen photographischen Betriebe ergibt sich aus der Thatsache, daß allein nur aus den Papierabfällen der beschäftigten Ateliers jährlich pfundweise metallisches Silber gewonnen wird. Ein Berliner photographisches Atelier erhält im Jahre über 2000 Thaler an metallischem Silber aus den Papierabfällen. Nimmt man den Preis eines Zollpfundes Silber zu 30 Thalern an, so berechnet sich hiernach die jährliche Darstellung des metallischen Silbers aus den Abfällen zu ungefähr 68 Zollpfund. Somit läßt sich ein Schluß ziehen auf den photographischen Verbrauch des Silbers im Ganzen und Allgemeinen.

Wie das Licht der Sonne, wenn es auf eine grünende Wiese fällt, zahllose Synthesen und Analysen ausführt — tausend und aber tausend von vegetabilen Vorgängen einleitet — ebenso hat das Licht in seiner merkwürdigen Thätigkeit, wie sie sich in der Photographie entwickelt, die mannigfachsten Kräfte in Bewegung gesetzt; fast täglich liefert die technische Chemie der Photographie neues zweckmäßiges Material und chemische Präparate, welche vor wenigen Jahren noch nur als Seltenheiten in Sammlungen anzutreffen waren — wir finden sie heutzutage, dank dem photographischen Verbrauche, in den größten Mengen und in vollendeter Reinheit als Handelsartikel des täglichen Verkehres. So hat denn die Photographie auf die Thätigkeit der Technik und namentlich der technischen Chemie einen wesentlichen Einfluß ausgeübt. Und die Consequenzen der Photographie für die Technik — sie sind noch keineswegs erschöpft. Man hat bisher die artistische Seite der Photographie vorzugsweise zu entwickeln gesucht und mit Recht, da die Hervorbringung gelungener Bilder, wie sie den Anforderungen der Kunst entsprechen, allerdings als ihre höchste und lohnendste Aufgabe erscheinen darf. Die Photographie hat aber noch eine andere

Seite, welche ihr für die Technik und tägliche Praxis in der Folge eine wichtige Bedeutung verspricht. Ohne noch nicht zum Abschluß gelangten Arbeiten vorgreifen zu wollen, mag nur erwähnt werden, daß es mit Hülfe der Photographie gelingen dürfte, die bekannten Arsen- und Antimonspiegel, echte und unechte Vergoldung und Versilberung, Wolle von Baumwolle in Zeugen und dergl. zu unterscheiden. In gleicher Weise bietet uns die Schwärzung photographischpräparirter Papiere Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Durchsichtigkeitsgrades verschiedener Tafelglassorten. Bei weiterer Ausbildung dieser Richtung, welche sich zur Zeit noch im Stadium der Kindheit befindet, kann die Photographie — so hoffen wir — ein nützliches Hülfsmittel in der Technik werden.

5.
Beleuchtungsstoffe.

Wir betrachten das Licht — diesen mächtigen Herrscher der Natur — mit vollem Rechte und großer Ueberzeugung als den Erstling der Schöpfermacht Gottes.

Ueber die Natur des Lichtes, dieses im physikalischen Sinne so allbekannten Wesens, welches von jeher das Nachdenken des menschlichen Geistes erregte, ist noch nichts zuverlässiges bekannt; als ein ungelöstes Räthsel liegt es vor uns, wirkt auf uns, trotz aller menschlichen Forschung. Jene bekannten, merkwürdigen Fragen des alten Hiob (38, 19) über die Natur und den Weg des Lichtes, — sie harren heute noch einer befriedigenden Lösung. „Welches ist der Weg, da das Licht wohnet, und welches sei der Finsterniß Stätte, daß du mögest abnehmen seine Grenze und merken den Pfad zu seinem Hause?"

Wir beabsichtigen natürlich nicht, hier eine ausführliche kritische Besprechung der verschiedenen zum Theil sich noch bekämpfenden Ansichten über das Wesen des Lichtes zu unternehmen, sondern es möge nur im Allgemeinen bemerkt werden, daß die eine Partei der Gelehrten das Licht für ein feines körperliches Wesen halten will, das aus der Sonne, sowie von jeder andern irdischen Lichtquelle beständig ausströmt und sich durch das Universum verbreitet,

die andere Partei dagegen für eine Kraft, eine schwingende Bewegung, welche von den Lichtquellen angeregt, sich dem Aether mittheilt und sich mit der größten Geschwindigkeit fortpflanzt. Wir vermögen nicht zu entscheiden, was eigentlich hier das Rechte sei, — das wollen wir den ferneren glücklichen Forschungen der Herren Physiker überlassen, — nach unserer ungelehrten Auffassung nehmen wir das Licht als das edelste und feinste Agens der Sinnenwelt, welches uns tagtäglich, einem unendlichen Meere gleich, umwogt, uns belebt und erheitert. „Es freue sich, wer da athmet im rosigen Licht." Steht das Licht ja doch in einem ähnlichen Verhältniß zur Gesammtheit der leiblichen Dinge, wie die Nerven zum Organismus unseres Leibes, so daß ohne dessen mächtigen und durchdringenden Einfluß die ganze Sinnenwelt, wie sie jetzt ist, nicht sein und bestehen könnte.

Wenn es auch andere Arten von Licht gibt, welche wie das phosphorescirende und electrische mit der Sonne in keinem Zusammenhange stehen, so ist doch für uns arme Erdenbürger der Hauptlichtquell von unerschöpflicher Kraft die Sonne.

„Doch scheint die Sonne noch so schön,
Sie muß doch einmal untergehn.

Wir müssen uns daher, wenn gerade die liebe Sonne nicht scheint, wie das ja leider die Hälfte des Jahres der Fall ist, und wir doch nicht mit den Eskimos im Finstern sitzen wollen, nach einer anderen Beleuchtung umsehen und dies führt uns denn zur Betrachtung einiger Beleuchtungsmaterialien und ihres relativen Werthes.

Wie überhaupt alle irdischen Körper ihrem Aggregatzustande nach in drei große Classen, in feste, flüssige und luftartige eingetheilt werden können, kommt diese Eintheilung auch bei den Leuchtmaterialien zur Geltung, deren es bekanntlich feste, flüssige und luftartige gibt. Während nun die Anwendung der letzteren ganz der Neuzeit angehört, so sind die beiden ersteren seit undenklichen Zeiten im Gebrauche.

Von den festen Leuchtmaterialien ist wohl in den frühesten Zeiten nur die Kienfackel oder der Spahn allgemein im Gebrauche gewesen, indem nach den ältesten Nachrichten das Wachs nicht als Beleuchtungsmittel bekannt war, was um so sonderbarer erscheinen

muß, als doch bekanntlich der Zwillingsbruder des Wachses, der Honig, eine wichtige Rolle im antiken Haushalte spielt. Wenn daher in der Bibel, wie so häufig, von Leuchtern die Rede ist, so sind hiermit nicht Leuchter im modernen Sinne als Kerzenträger zu verstehen, sondern Arme von den verschiedensten Formen und Materialien mit Oellichtern, welche auf Schalen angebracht waren.

Die Lampe, eines der wesentlichsten Hausgeräthe der Alten und nicht selten Gegenstand des mannichfachsten Luxus, scheint im ölreichen Palästina die ganze Nacht über in den Häusern brennend erhalten worden zu sein. Die bekannten Lampen der fünf klugen und fünf thörichten Jungfrauen sind wahrscheinlich keine eigentlichen Lampen gewesen, sondern eine Art Fackeln, bestehend aus einem Stabe mit einem Oelnapfe am oberen Ende, in dem der Docht befestigt war.

Da nun das Oel vor Zeiten nahezu das einzige Beleuchtungsmaterial gewesen zu sein scheint, so ist es nicht zu verwundern, daß von jeher dessen Gewinnung einen wichtigen Theil der landwirthschaftlichen und technischen Oekonomie ausmachte. Ursprünglich dem heiligen Lande eigenthümlich, finden wir den Oelbaum (hebräisch hajit, das Frischgrünende bezeichnend) in seiner Werthschätzung dem Weinstock und Feigenbaume gleichgestellt, ja in Jotham's bekannter Fabel (Richter 9, 8) bieten die zur Königswahl versammelten Bäume dem Oelbaum sogar vor allen andern zuerst die Krone an und dann nach dessen Weigerung erst dem Feigenbaume und dem Weinstocke. Seine Früchte waren ein wichtiger Theil der Ernte im gelobten Lande. Oel, Oelbäume, Oelgärten, Oelberge werden stets neben den andern Hauptproducten, Wein, Weizen, Feigen und Honig namentlich aufgeführt. Von Palästina aus verbreitete sich der Oelbaum, in ganzen Wäldern angebaut, über Griechenland, Italien, Südfrankreich und Nordafrika. Stets aber blieb das hügeliche und felsige Palästina ausgezeichnet durch die Menge und Güte des Oeles, das es producirte, besonders war die Umgegend des Sees Genezareth und das Land jenseits des Jordan's berühmt durch Oelgärten. Die besten Oliven soll jedoch die Gegend von Thekoa erzeugt haben. Das Oel war nicht nur ein Ausfuhr- und Handelsartikel, sondern diente auch als Tauschmittel, indem der König Salomo, wie uns berichtet wird, die phönicischen Arbeiter am Tempelbau mit Oel (ungefähr 8000

Liter) bezahlte, sowie auch die Naturalabgaben an Oel einen Hauptantheil der königlichen Domänen ausmachten.

Man wußte schon damals recht gut, daß das feinste Oel, das sogenannte Jungfernöl, welches am wenigsten Rauch und das hellste Licht gibt, durch das Auspressen der nicht völlig reifen Früchte gewonnen wird, während überreife und fleischige Früchte, die man wiederholt unter Zusatz von kochendem Wasser auspreßt, eine schlechte Sorte Oel geben und daher den Armen zur Nachlese überlassen blieben. Dem Golde vergleichen die Propheten das reine gelbe Oel, nicht allein wegen der Aehnlichkeit der Farbe, sondern weil Gold das edelste Metall, das Oel aber das edelste Product des Pflanzenreiches ist. Daß die Brennöle der Vorzeit von vorzüglicher Qualität waren, erkennt man wohl daraus, daß 1/2 Log Oel, d. i. 1/3 Schoppen, hinreichend war für jede einzelne Lampe des heiligen Leuchters im Tempel, um die ganze Nacht hindurch zu brennen, eine Quantität, die von unsern heutzutage gebräuchlichen Raps- und anderen Oelen schwerlich ausreichen dürfte.

Indem wir nun zu einer flüchtigen historischen Skizze der Gasbeleuchtung übergehen, finden wir uns mit einem Male ohne Zwischenstufe der poetisch-classischen Vorzeit entrückt und mitten hinein versetzt in das lärmende Gebiet der Technik unserer Tage. Seit dem Steigen des ersten Luftballons hat vielleicht keine Erfindung so großes und allgemeines Aufsehen erregt, als die Gasbeleuchtung. So war es denn natürlich, daß über die Priorität dieser Erfindung vielfache nationale Streitigkeiten entstanden, in deren endlicher Ausfechtung wir aber die erhitzten englischen und französischen Gelehrten ja nicht stören wollen. So viel ist Thatsache, schon im Jahre 1739 hatte der Engländer Clayton beobachtet, daß beim Destilliren der Steinkohlen sich unter andern auch eine Luftart entwickelte, welche sogleich in Berührung mit einer brennenden Lampe Feuer fing. Er sammelte diese Luft in Ochsenblasen auf und unterhielt seine Freunde oft damit, daß er mittelst einer Stecknadel kleine Oeffnungen in die Blase machte und die Luft gegen eine Lichtflamme preßte, wobei sie sich sogleich entzündete. Wenn nun allerdings dieser erste Versuch die Ehre der Erfindung dem britischen Techniker sichert, so scheint derselbe sich doch nicht über das Niveau der geselligen Spielereien erhoben zu haben, indem der Erfinder die Wichtigkeit seiner Idee, welche in der Folge der Ur-

sprung eines so großen Industriezweiges geworden ist, wohl nicht geahnt haben mag. Später im Jahre 1786 benutzte der französische Ingenieur Lebon das Gas, welches man bei der Destillation des Holzes erhält, zu der sogenannten Thermolampe, einem Apparat, der zugleich Licht und Wärme verbreiten sollte. Obgleich nun schon Lebon auch die Steinkohlen statt des Holzes als ein vorzügliches Material zur Gasbereitung bezeichnet hatte, so verfloß doch noch eine geraume Zeit bis zu einem ausgedehnteren Gebrauche dieser Erfindung und erst 1806 finden wir die Gaserzeugungsapparate so weit vervollkommnet, daß Fabriken zu Soho und Manchester mit Gas beleuchtet werden konnten.

Von diesem Zeitpunkte an verbreitete sich die neue Beleuchtungsmethode mit Riesenschritten über alle größeren Städte Europa's und wenn hier und da noch conservative Oelfabrikanten und philisteriöse Lichterzieher im Rathe deutscher Städte sich länger, als man es hätte für möglich halten sollen, mit Erfolg für ihren Industriezweig dagegen wehrten, so konnte doch auf die Dauer der reißende Fortschritt des mächtig gewordenen Eindringlings nicht aufgehalten werden.

Die Bereitung des Gases aus Steinkohlen ist mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, da bekanntlich das Steinkohlengas, um es brauchbar zu erhalten, durch kostspielige Reinigungsapparate von einer ansehnlichen Menge störender Nebenproducte befreit werden muß. Man ist daher auf den bei oberflächlicher Betrachtung seltsamen Gedanken verfallen, Oele und Fette, die doch für sich schon bei geeigneten Vorrichtungen unmittelbar als Beleuchtungsmittel dienen, zur Darstellung von Leuchtgas zu verwenden; letzteres wird zum Unterschiede vom Steinkohlengas mit dem Namen Oelgas bezeichnet. Sonderbar, sagte man, würden die Menschen vorher die Methode, mit Gas zu beleuchten, gekannt haben und hätte nun Jemand auf einmal gezeigt, daß er ein Mittel erfunden habe, dasselbe in eine tropfbare Flüssigkeit oder wohl gar in einen festen Körper zu verwandeln, was wäre da für ein allgemeines Geschrei entstanden über die Wichtigkeit der Erfindung? — Welcher Vortheil, statt des voluminösen Gases, zu dessen Gebrauch man hermetisch schließende Apparate, kostspielige Gasometer, unterirdische Leitungen nöthig hat, nun die Lichtmaterialien in fester und flüssiger, daher transportabler und gefahrloser Form zu besitzen?

Diese Einwürfe, welche dem Oelgase mit einigem Scheine der Berechtigung gemacht wurden, verlieren indeß ihre Bedeutung, wenn man bedenkt, daß man natürlich zu diesem Fabrikationszweig nicht die zur Beleuchtung brauchbaren Oele, sondern Abfälle der Fette, übelriechenden Fischthran und andere für die directe Beleuchtung ganz werthlose Materialien verwendet. Hierzu kommt noch, daß die Leuchtkraft wesentlich gesteigert wird, wenn die Oele in Gas umgewandelt werden und man daher das Maximum des Lichtes erhält, wodurch die der Gasfabrikation eigenthümlichen Apparate gedeckt werden. Die Beleuchtung größerer Etablissements mit Gas hat vor der Oel- oder Kerzenbeleuchtung in Anbetracht der menschlichen Schwäche noch den großen praktischen Vorzug, daß von den Leuchtmaterialien nichts entwendet werden kann, ein Umstand, der bei großen Anstalten je nach der Ehrlichkeit des Personals mitunter nicht ohne Bedeutung sein soll.

Zu den bisher besprochenen Leuchtmaterialien sind nun jüngst noch drei Sorten gekommen, von deren ausgedehnter Anwendung man bis vor wenigen Jahren noch gar keine Idee hatte, nämlich das amerikanische Erdöl, das Solaröl und das Paraffin, das Erdöl, ein Naturproduct, welches nur einer einfachen Reinigung bedarf, Solaröl und Paraffin, Producte der Theerdestillation. Namentlich sind es die beiden Oele, welche trotz ihrer nicht zu bestreitenden Feuergefährlichkeit in der Beleuchtungsfrage sowohl durch ihre Billigkeit, als durch ihren hohen Leuchtwerth einen revolutionären Umschwung hervorzurufen versprechen.

Wollen wir zum Schluß noch Einiges über den relativen Leuchtwerth der gebräuchlichsten verschiedenen Leuchtmaterialien anführen, so geschieht dies deßhalb, weil über diesen doch allgemein interessanten Gegenstand im Publikum hin und wieder ziemlich unrichtige Begriffe verbreitet sind. Dieß rührt daher, daß, um über den Kostenpunkt eines Leuchtmaterials sichere Angaben zu gewinnen, eine längere Reihe genauer Beobachtungen nothwendig ist, wie sie in Haushaltungen kaum möglich, andererseits aber die Bestimmung des eigentlichen Leuchtwerthes mittelst besonders dazu construirter Apparate, der sogenannten Photometer, natürlich ganz außer dem Bereiche eines nicht Sachverständigen liegt. Es mögen daher in tabellarischer Uebersicht die Resultate einer neuern photo-

metrischen Versuchsreihe folgen, wonach sich die Leuchtmaterialien nach ihrem Werthe in folgender Ordnung ergeben:

Leuchtwerth.

Gas	100
Erdöl	87
Paraffin . . .	75
Solaröl	68
Repsöl	63
Talg	62
Stearin	60
Wachs	56

Hieraus ergibt sich, daß, um den gleichen Grad der Helligkeit hervorzubringen, folgende Mengen der Beleuchtungsmittel nöthig wären:

Gas	100
Erdöl	114
Paraffin . . .	133
Solaröl	147
Repsöl	158
Talg	161
Stearin	165
Wachs	170

Es läßt sich hieraus mit Berücksichtigung der Preise, welche natürlich für die einzelnen Beleuchtungsmittel in verschiedenen Gegenden außerordentlich differiren, leicht berechnen, welche Art der Beleuchtung für einen bestimmten Zweck am geeignetsten und billigsten sein dürfte. Das Einfachste in dieser Beziehung wird immer sein, wenn die Beleuchtung möglichst der dabei vorzunehmenden Arbeit entspricht, d. h. daß ein Etablissement z. B. nicht heller erleuchtet werde, als es gerade nöthig ist, weil ein jedes Plus des Lichtes als Verschwendung in größerem Maaßstabe sehr fühlbar werden müßte. Man kann daher nicht im Allgemeinen behaupten, daß z. B. Gasbeleuchtung für ein Local billiger zu stehen komme, als eine andere Art der Beleuchtung; dies hängt ausschließlich von dem Gebrauche des Locales, der Natur der daselbst vorzunehmenden Beschäftigung und dergl. ab. Ueberhaupt trägt nach unserer Erfahrung ein Ueberfluß an Licht, abgesehen davon, daß er den

Augen schadet, keineswegs zur Erhöhung socialer Gemüthlichkeit bei; es geht uns in dieser Beziehung ähnlich wie einer vornehmen Pariser Dame, wenn wir nicht irren, war es Frau von Sevigné, die, als sie neben einer Orangerie wohnte und beständig von lauter Orangenblüthen umduftet war, sich am Ende gar nach dem kräftigen Geruche eines gesunden Düngerhaufens zu sehnen begann. So kann man sich in der That bisweilen aus glänzend erleuchteten Salons heraus nach einer bescheidenen Kerze oder dürftigen Lampe wahrhaft sehnen und es erscheint daher der Widerstand, den eine verbesserte Beleuchtung hin und wieder findet, in gewissem Sinne nicht ganz ungerechtfertigt.

6.

Lichterscheinungen im Dunkeln.

Das Licht ist das erste von den sichtbaren Geschöpfen Gottes, die erste That der Allmacht; „Und Gott sprach, es werde Licht und es ward Licht!" Hiemit scheint allerdings im Widerspruch zu stehen, daß die Hauptquellen des Lichtes, Sonne, Mond und Sterne, nach dem Wortlaute der Schrift erst am vierten Schöpfungstage an die Veste des Himmels gesetzt wurden, „damit sie scheinen auf die Erde." Dies ist aber, wie gesagt, nur ein scheinbarer Widersprnch, denn entweder faßte Gott erst am vierten Schöpfungstage das Licht in die Sonne zusammen und gab der Erde ihren Mond und ihre Planeten, oder wenn jene leuchtenden Körper am ersten Tage erschaffen worden, so erhielten sie erst am vierten Tage ihre eigentliche Bedeutung für die Erde und ihr bleibendes Verhältniß zu allem irdischen Sein. Wir betrachten also das Licht, — diesen mächtigen Herrscher der Natur, — mit vollem Rechte und ganzer Ueberzeugung als den Erstling der Schöpfermacht.

Wenn aber die Sonne nebst Mond und Sternen die erste und Hauptquelle für uns ist, so gibt es doch bekanntlich noch andere Lichtquellen, welche mit der Sonne, jener unerschöpflichen Kraft, in keinem oder nur indirectem Zusammenhange stehen; wir meinen

das elektrische und das phosphorescirende Licht. Das in Begleitung der Elektricität als elektrischer Funke oder Blitz auftretende Licht ist allerdings ganz selbstständig, unabhängig von der Sonne; ist es aber ein Bestandtheil der Elektricität oder wird umgekehrt dieses Licht aus den beiden Elektricitäten, der positiven und negativen, zusammengesetzt, oder wird es durch die Elektricität aus den umgebenden Medien nur herausgetrieben? Diese inhaltsschweren Fragen zu beantworten, wollen wir getrost den Gelehrten überlassen. Dagegen möchten wir ein Weniges über das phosphorescirende Licht mittheilen, „da sieht's schon besser aus, man sieht doch wo und wie," um so mehr, da die Phosphorescenz, welche seit Vicenzo Cascariolo, dem Entdecker des Bologneser Steins, die Naturforscher vielfach beschäftigte, erst in neuester Zeit wieder angefangen hat, das Interesse wissenschaftlicher Bearbeitung auf sich zu ziehen.

Mit dem Namen Phosphorescenz bezeichnet man die Eigenschaft eines Körpers, er mag nun dem Thier-, Pflanzen- oder Mineralreiche angehören, im Dunkeln ohne Entwicklung von Wärme zu leuchten. Alle gewöhnlichen Beleuchtungsmaterialien, wie Oel-, Kerzen-, Gaslicht u. s. w. gehören demnach, da sie gleichzeitig auch erwärmen, nicht hierher. Die Phosphorescenz erfolgt unter sehr verschiedenen Bedingungen, z. B. beim Reiben, Erwärmen und Bestrahlen durch das Sonnenlicht. Wer hat nicht schon beobachtet, das zwei Stücke Zucker aneinander gerieben im Dunkeln leuchten? Daß der Diamant durch mäßiges Erwärmen oder auch durch Reiben die Eigenschaft erhält, im Dunkeln längere Zeit hindurch zu leuchten, war eine längst bekannte Thatsache; später hat sich indeß gezeigt, daß man ihm dieselbe Eigenschaft durch bloße Einwirkung des Sonnenlichtes ertheilen kann. Nachdem einmal die Phosphorescenz Gegenstand vielfacher Beobachtungen geworden, hat man künstlich einige Gemenge von verschiedenen Substanzen kennen gelernt, z. B. mit Schwefel geglühte Austernschalen u. s. w., welche diese Eigenschaft in noch viel höherem Grade, als die Naturproducte, besitzen; sie sind bekannt unter dem Namen Leuchtsteine und zwar als Bologneser Leuchtsteine, Canton's und Homberg's Phosphor. Sollen diese Körper im Dunkeln leuchten, so müssen sie zuvor dem Lichte ausgesetzt werden, sie sind somit als eigentliche Lichtsauger zu betrachten. Endlich gehören hierher, obgleich sie die phosphorescirende Eigenschaft in ge-

ringerem Grade besitzen, weißes Papier, Elfenbein, Thier- und und Menschenhaut u. s. w.

Etwas anderer Natur, aber doch wegen der Aehnlichkeit der äußeren Erscheinung hierher zu zählen, sind die Beispiele von Phosphorescenz an Pflanzen und Thieren. Im vegetabilischen Reiche ist sie an der Gartenkresse, der Sonnenblume, der Feuerlilie, dem Mohn vielfach beobachtet worden. Mehrere gelbe Blumen verbreiten gar zuweilen kurz nach Sonnenuntergang an heiteren Sommerabenden einen blitzähnlichen Schein. Von dem Leuchten faulen Holzes im Dunkeln, namentlich wenn es am Tage von der Sonne beschienen worden, hat sich wohl Jedermann durch persönliche Anschauung zu überzeugen Gelegenheit gehabt; faulende Kartoffeln strömen mitunter so lebhaftes Licht aus, daß man dabei lesen kann, ja, ein wachthabender Beamte schlug einst Feuerlärm, in der Meinung, die Kaserne, in deren Keller sich faulende Kartoffeln befanden, sei in Brand gerathen.

Die Phosphorescenz animalischer Wesen zeigt sich sowohl in lebenden wie in todten Organismen. Am bekanntesten ist die Lichtausströmung der Glühwürmchen, Lampyris nocticula, jener „lebenden Diamanten der Nacht.“ Wenn indeß die liebenswürdige Königin Titania im Sommernachtstraum ihren dienenden Elfen eine Wachskerze „bei eines Glühwurms Schein“ anzuzünden befiehlt, so darf dagegen vom exacten naturhistorischen Standpunkte bemerkt werden, daß hiebei nicht die mindeste Temperaturerhöhung eintritt und man an einem Glühwurm nicht einmal ein Reibzündhölzchen anzustecken im Stande ist. Das Leuchten des Meeres zur Nachtzeit, welches bald einen allgemeinen aber matten Lichtschimmer spendet, bald eine feurige Fläche darstellt, bald nur da leuchtet, wo es durch Schiffe oder Ruder in Bewegung gesetzt wird, bald einzelne Funken, Sterne, feurige Kugeln, Ketten und Bänder zeigt, ist vorzüglich von darin lebenden leuchtenden Thierchen abzuleiten. Die einzeln leuchtenden Stellen rühren von größeren Medusen, von Scalpen und Pyrosomen her, welche das lebhafteste Licht ausstrahlen.

Bei höher organisirten lebenden Wesen ist die Phosphorescenz weniger deutlich constatirt, obwohl einige Fälle hierher zu rechnen sein dürften. Es gab einige Menschen, deren Schweiß leuchtend war, so daß das Leuchten sich der Wäsche mittheilte; bis

weilen leuchten auch in Schweiß gerathene Pferde. Ein französischer Arzt sah die Wunde eines Soldaten vierzehn Tage leuchten, über der Wunde eines andern sah er ein dem Irrlicht ähnliches Licht sechs Tage lang schweben. Auch von Kranken wird uns berichtet, daß sie vor ihrem Tode von einem blassen, dem Mondlicht ähnlichen, Lichtschein umflossen schienen.

Faulende Fische, besonders Häringe und Makrelen, leuchten im Dunkeln, ebenso bisweilen das Fleisch der Thiere, Nieren, Leber, ohne daß an demselben Spuren beginnender Fäulniß wahrzunehmen sind. Sehr selten leuchten menschliche Leichname, doch liegen auch hiervon Beispiele vor. Cooper erzählt, daß eine Leiche viezehn Tage nach ihrer Aufnahme in die Anatomie an der untern Extremität zu leuchten anfing. Eine zweite in denselben Saal der Anstalt gebrachte Leiche zeigte sich nach einigen Tagen ebenfalls leuchtend, zuerst auf der äußern Seite und im Innern des Brustkastens, dann auch auf dem Unterleib, den Knochen, Sehnen, Membranen, schwächer auf den Muskeln, nicht auf den Eingeweiden. Ein Stück dieses zweiten Cadavers auf einen dritten gelegt, machte auch diesen in zwei Tagen leuchtend: es fand hier also eine Art Ansteckung statt. Die leuchtende Materie, welche von öliger Beschaffenheit war, ließ sich an manchen Stellen mit dem Finger wegnehmen und leuchtete dann fort.

Ob das Leuchten von Katzenaugen im Finstern gleich glühenden Kohlen ebenfalls hierher zu zählen sei, wird von einigen bezweifelt, da dieses Leuchten der Augen stets von einem einfallenden und reflectirten Lichtstrahle herrühren und somit an einem absolut dunkeln Ort nicht beobachtet werden soll.

Als Resultat der bisherigen Untersuchungen dürfte hervorgehen, daß die Phosphorescenz zu den verbreitetsten Eigenschaften in der Natur gehört, indem wohl alle irdischen Körper die Fähigkeit in höherem oder geringerem Grade besitzen, Lichtstrahlen aufzunehmen und im Dunkeln wieder abzugeben. Die Photographie, deren Wesen im Allgemeinen auf der Veränderung einer Substanz durch das Licht beruht, hat uns hierüber in neuester Zeit ganz interessante Aufschlüsse gewährt.*) Neben den hier erwähnten Fällen sichtbarer Phosphorescenz gibt es nämlich noch eine andere

*) Deutsche illustr. Gewerbezeitung 1863, S. 288.

Art, — man hat sie sehr passend unsichtbare Phosphorescenz genannt, — welche nicht unmittelbar mit dem Auge, sondern nur indirect an ihren Wirkungen auf lichtempfindliche Stoffe erkennbar ist. Man hat mit Sicherheit gefunden, daß ein Kupferstich der einige Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt war, obgleich er im Dunkeln nicht leuchtet, doch auf photographischem Papier im Dunkelzimmer einen Abdruck hervorbringt. Wir haben hier also offenbar das Beispiel einer Phosphorescenz, welcher ihrer Geringfügigkeit wegen dem Auge unbemerkbar, doch hinreichend Licht entwickelt, um auf photographisches Papier zu wirken. Diesen und anderen ähnlichen Beobachtungen zufolge darf nicht mehr bezweifelt werden, daß man das Licht, jenen zarten, unwägbaren Aether, aufspeichern könne und wir sind am Ende gar nicht so sehr im Rechte, wenn wir die ehrlichen Krähwinklerbürger, welche bekanntlich das Licht in Säcken transportiren wollten, so ganz unbedingt verlachen.

Der Unterschied zwischen sichtbarer und unsichtbarer Phosphorescenz ist dem Mitgetheilten nach eigentlich nur ein gradueller; die sichtbare ist so stark, daß sie schon von unsern Gesichtswerkzeugen wahrgenommen wird, während die unsichtbare erst durch Vermittlung eines andern Stoffes sich kund gibt. Die Erscheinungen der Phosphorescenz erinnern unwillkürlich an Reichenbach's odisch-magnetische Lichtphänomene, welche ihrer Zeit in so sehr geringschätzender Weise von mancher Seite behandelt worden sind. Man hat denselben, und wohl nicht ganz mit Unrecht, zum Vorwurf gemacht, daß sie nicht von allen, sondern nur von wenigen besonders organisirten Individuen wahrzunehmen seien. Vielleicht könnte durch ein empfindliches photographisches Papier auch das odische Licht allen denjenigen, die es bis jetzt nicht erblicken konnten, zur Anschauung gebracht werden. Viele menschliche Sehwerkzeuge sind nicht geeignet, das allerdings nur geringe Leuchten eines der Sonne ausgesetzten weißen Papieres im Dunkeln zu beobachten, die photographische Wirkung desselben Papieres aber wird von Jedermann mit Sicherheit erkannt. De Roth gibt an (a. a. O.), daß er auf den von ihm aufgenommenen photographischen Porträts junger in Unschuld blühender Mädchen häufig an Gesicht und Hals, an den Händen und entblößten Armen neben dem matteren Weiß an den Umgränzungslinien ein helleres Weiß, aus den Umrissen gleichsam hervorquellend, beobachtet habe, so daß eine Art Heiligenschein

sie zu umstrahlen schien. Wer müßte hiebei nicht an die von Reichenbach beschriebenen Lichtemanationen der im Dunkelzimmer befindlichen sensitiven Frauenzimmer denken?

Wenn schon die schwächere Phosphorescenz, die sogenannte unsichtbare, einen unleugbaren Effect auf lichtempfindliche Papiere äußert, so darf man wohl annehmen, daß die stärkere Erscheinungsform, die sichtbare Phosphorescenz, noch ausdrücklichere Wirkung ausüben müsse. Scheint es doch beinahe, als wenn das phosphorescirende Licht vorzugsweise die wirksamen chemischen Strahlen enthalte. Wenn z. B. ein Photograph sein Salzpapier längere Zeit im Sonnenlichte zur Trocknung aufhängt, so muß dieses natürlich im Dunkeln phosphoresciren und daher sogleich beim Eintauchen in's Silberbad vor der Belichtung eine theilweise Reduction des Silbers veranlassen, somit die Empfindlichkeit des Papiers beeinträchtigen.

Diese und ähnliche Betrachtungen dürften in der Folge für die Photographie von Wichtigkeit werden, indem sie uns vielleicht den Schlüssel zu manchen räthselhaften Erscheinungen gewähren und manches Dunkel dieser dem Lichte unmittelbar angehörenden Kunst erhellen.

So verspricht denn die Phosphorescenz, — ein Gegenstand, auf dessen Bearbeiter man nicht selten mitleidig herabblickte, — endlich noch zu einer praktischen Bedeutung zu gelangen, und wir erkennen abermals hieraus, daß eine jede Beobachtung, wenn sie ihrer Natur nach jeder technischen Anwendung auch noch so fern zu liegen scheint, in ihrem Schooße oft werthvolle Folgerungen birgt, wie denn überhaupt im Reiche der Natur ein jeder Schritt geistiger Erkenntniß im näheren oder entfernteren Zusammenhange mit dem praktischen Leben steht.

7.

Form und Heizwerth.

Daß in der unorganischen Natur ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen Form und Farbe bestehe, ist eine bekannte durch zahlreiche chemische Beobachtungen festgesetzte Thatsache. Wir

wissen sehr wohl, welchen Einfluß z. B. die feine Vertheilung eines Mineralfarbstoffes auf dessen Farbe ausübt; ein derbes Stück Zinnober, wie es in der Natur oder fabrikmäßig bereitet vorkommt, hat nicht die rothe Farbe, welche wir an dem feingepulverten Zinnober kennen; es ist tiefdunkelbraun und zeigt erst beim Ritzen mit einem harten Körper rothe Streifen. Je länger das Reiben fortgesetzt wird, je weiter also die Vertheilung fortschreitet, um so höher zeigt sich der Farbenton. Die Formveränderung kann auch von einer entgegengesetzten Wirkung auf den Farbenton sein. Quecksilberoxid, welches im krystallisirten Zustande roth gefärbt ist, verliert seine ursprüngliche Farbe durch Reiben und wird endlich hellpommeranzengelb. Gefärbte Glasstücke, wenn sie auch noch so dunkel gefärbt erscheinen, werden durch feines Pulvern mehr und mehr hell; tief dunkelblaues, fast schwarzes Kobaltglas kann durch längeres Pulvern und Schlämmen nahezu in ein farbloses Pulver umgewandelt werden. Alle diese Beispiele beweisen den innigen und merkwürdigen Zusammenhang zwischen Form und Farbe. Aber auch zwischen Form und Heizwerth ist eine gewisse Beziehung unverkennbar, d. h. für den Heizwerth eines Brennmaterials ist dessen Form wesentlich maaßgebend. In Haushaltungen ist es wohlbekannt, daß man mit derselben Menge Brennholz, wenn es in viele kleinere Stücke gesägt und gespalten ist, weiter reicht, als mit großen Stücken oder großen Baumstämmen. Man scheut daher mit Recht und erfahrungsgemäß nicht die Kosten, welche durch ein mehrmaliges Sägen und Spalten des Holzes erwachsen, da auf der andern Seite durch den hiermit vermehrten Heizeffect Vortheil gewährt wird.

Neuerer Zeit ist die Beobachtung auch auf den Torf ausgedehnt worden, indem sich durch Versuche ergeben hat, daß die Form der Torfstücke auf den Heizwerth von sehr erheblichem Einfluß ist. Veranlassung zu dieser Beobachtung war zunächst die Herstellung einer neuen Torfsorte, welche seit Kurzem unter dem bezeichnenden Namen „Kugeltorf" in den Handel gebracht wird. Es ist hier nicht der Ort, das privilegirte Verfahren des Erfinders (H. Eichhorn) zu besprechen, es genügt zu erwähnen, daß der Kugeltorf in dem Etablissement Feilenbach bei Aibling (München-Salzburger Eisenbahnlinie) in großem Maaßstabe hergestellt wird, und daß das Eichhorn'sche Verfahren der Kugeltorffabrikation auch in Würt-

temberg Eingang gefunden hat. Aus dem Mitgetheilten ergibt sich jedenfalls soviel, daß die Fabrikation des Eichhorn'schen Kugeltorfs sich nicht mehr auf eine versuchsweise Herstellung im Kleinen beschränkt, sondern jetzt schon ganz entschieden als ein Industriezweig im größeren Betriebe auftritt.

Der Kugeltorf bietet sowohl durch seine eigenthümliche äußere Gestaltung, als auch durch seine übrigen Eigenschaften so viel des Interessanten, daß man schon von den verschiedensten Seiten angefangen hat, sich mit diesem Gegenstand eingehend zu beschäftigen. Als ein nicht unwichtiges hiebei gewonnenes Resultat ist der durch Zahlenausdrücke festgestellte Einfluß der Form auf den Heizwerth zu betrachten, wovon hier nur vorläufig eine kleine Notiz gegeben werden soll. Der Kugeltorf besteht aus ungefähr faustgroßen Stücken von unregelmäßiger Kugelform; durchschnittlich gehen acht Stücke derselben auf ein Pfund. Um einen sicheren Anhaltspunkt zum Vergleiche des Heizwerthes der verschieden geformten Torf- und Holzsorten zu gewinnen, mußte natürlich ein und dieselbe Heizvorrichtung, so wie derselbe Heizzweck für alle Versuche gewählt werden. Sehr passend ergiebt sich hiezu, wie ich schon früher gezeigt habe,*) ein gewöhnlicher Destillirapparat und die Menge des in einer gewissen Zeit verdampften Wassers. Die folgenden Angaben sind nach einer von Dr. Lintner angestellten Versuchsreihe, im Jahresberichte der landwirthschaftlichen Centralschule Weyhenstephan 1864/65 beschrieben, zusammengestellt. Es wurde hiebei ein doppelter Gesichtspunkt berücksichtigt, einmal die Dauer der Heizkraft und dann die Leistung der Verdampfung. Der Kugeltorf verhielt sich nun zum Fichtenholze in der Dauer der Heizkraft wie 230: 100, in der Leistung der Verdampfung wie 233: 100, zum Freisinger Stichtorf in der Dauer der Heizkraft wie 220: 100, in der Leistung der Verdampfung wie 280: 100.

Man könnte letzterem Versuche den Vorwurf machen, daß das rohe Torfmaterial des Stichtorfes nicht dasselbe war, welches dem Kugeltorfe zu Grunde liegt, indem der Stichtorf dem Freisinger Moor entnommen, der Kugeltorf dagegen aus dem Aiblinger Moore herstammt und somit ein Theil der Verschiedenheit des Heizeffectes in der Natur des Torfes selbst begründet erscheinen

*) Bayr. Gewerbezeitung 1864, S. 55.

könnte. Um den reinen Antheil der Form hieran kennen zu lernen, wurden daher aus dem Freisinger Torfe Kugeln in ähnlicher Größe wie die Eichhorn'schen Kugeln formirt und diese mit den länglichen Stichtorfstücken desselben Rohmaterials verglichen. Die aus Freisinger Torf verfertigten Kugeln verhielten sich zum Fichtenholze in der Dauer der Heizkraft wie 218: 100, in der Leistung der Verdampfung wie 175: 100; zum Stichtorf desselben Materials in der Dauer der Heizkraft wie 153: 100, in der Leistung der Verdampfung wie 210: 100.

Da die Kugeln in diesem Falle nicht mit einer Maschine, wie in der Eichhorn'schen Fabrik, sondern nur mit der Hand geformt waren, so konnte natürlich nicht genau die Größe und Dichtigkeit der Eichhorn'schen Kugeln erreicht werden, was auf den Heizeffect nicht ohne Einfluß bleiben konnte. Doch ist der Versuch sehr geeignet, um die lediglich durch die Form bedingte Vermehrung des Heizeffectes nachzuweisen.

Um indeß den letzten Zweifel über den Einfluß der Form auf den Heizwerth eines Brennmaterials zu beseitigen, diente ein Versuch, welcher nach unserem Dafürhalten einen ganz entscheidenden Beitrag zur Aufklärung dieses wichtigen Gegenstandes liefert. Man könnte nämlich bei den bisherigen Proben mit Torf einen Theil des Heizwerthunterschiedes immerhin noch auf Verschiedenheiten im Wassergehalte beziehen, da möglicherweise der Kugeltorf durch die Manipulation seiner Darstellung etwas trockener war als der Stichtorf; wir wissen aber sehr wohl, daß einige Procente Wasser mehr oder weniger von erheblichem Einfluße auf den Heizwerth eines Brennmaterials sein können. Es wurden daher aus dem Fichtenholze, welches in gewöhnlich gesägten und gespaltenen Stücken zu diesen Heizversuchen diente, Kugeln von der Größe der Eichhorn'schen Torfkugeln gedreht und das Holz in dieser Form mit dem Scheiterholz verglichen. Die Fichtenholzkugeln, wovon 11 Stücke auf ein Pfund gingen, verhielten sich zum Scheiterholz in der Dauer der Heizkraft wie 110 : 100, und in der Leistung der Verdampfung wie 175: 100.

Hiernach dürfte es wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die Form eines Heizmaterials eine sehr wesentliche Rolle in dessen praktischer Verwendung spielt. Die Kugelform ist a priori insofern eine sehr passende für ein Brennmaterial, als sie ein enges

der Verbrennung nachtheiliges Aufeinanderliegen der einzelnen Stücke ausschließt und andererseits den einer vollständigen Verbrennung zuträglichen allseitigen Luftzutritt im höchsten Grade begünstigt. Hoffen wir, daß durch die glückliche Idee des Kugeltorfs ein neuer Gesichtspunkt in der Beurtheilung der Brennmaterialien und überhaupt in der heutzutage so dringenden Frage der Beheizung angebahnt werde.

8.

Torfwirthschaft und Industrie.

Obgleich schon im frühesten Alterthume sicheren Nachrichten zufolge (Plinius' Naturgeschichte 16, 1) der Torf mitunter als Feuerungsmaterial gebraucht wurde, so ist doch dessen Bedeutung erst in neuerer Zeit richtig erkannt worden. Den sichersten Beleg hiefür gibt die Thatsache, daß Torfgründe, welche noch vor wenigen Decennien als nahezu werthlos, ja deren Besitz sogar als eine Last für den Eigenthümer betrachtet zu werden pflegte, heutzutage zu den höchsten Preisen, — unter günstigen Localverhältnissen nicht geringer als fruchtbares Ackerland, — verkauft werden. Hiemit steht denn auch der Aufschwung und die Entwicklung der Torfwirthschaft im nahen Zusammenhange; bei dem stets sich mehrenden Verbrauche des Torfes, bedingt durch seine erhöhte qualitative Nutzbarkeit, hat dessen Darstellung und Gewinnung, welche früher nur eine beschränkte locale war, gegenwärtig eine kaum glaubliche Ausdehnung gewonnen; es sind großartige Etablissements in dieser Beziehung entstanden und die bedeutendsten geistigen Kräfte haben es nicht verschmäht, der wissenschaftlichen und praktischen Technik der Torfgewinnung ihre Aufmerksamkeit und Thätigkeit zu widmen, in der richtigen Erkenntniß des nationalen Interesses, das sich für Deutschland wenigstens an dieses sonst so verachtete Material knüpft. Immerhin aber ist der größere Betrieb der Torfwirthschaft noch ein etwas junger Geselle in der ausgebreiteten Familie der technischen Unternehmungen, über dessen eigentliche Stellung und verwandtschaftliche Beziehungen man mitunter keineswegs recht im Klaren ist. So kommt es denn, daß man die Torfwirthschaft

bald zu Industrie und Gewerben, bald zur Landwirthschaft, zum Bergbau, zum Fabrikbetriebe u. s. w. rechnet. Die Einreihung des Torfbetriebes in die eine oder andere dieser Classen ist indeß insofern nicht ganz gleichgültig, als hiervon die Art der Besteuerung der Torfwirthschaft nothwendigerweise abhängt, — ein Umstand, der hin und wieder schon zu wenig erbaulichen Differenzen Veranlassung gegeben.

Zur Beantwortung der Frage, ob die Torfgewinnung überhaupt oder nur unter besonderen Nebenumständen mit dem Namen Industrie bezeichnet werden könne, ist es vor Allem nothwendig, den Begriff „Industrie" bestimmt zu definiren. Unter Industrie im weiteren Sinne des Wortes wird jedes menschliche Bestreben, die Menge der vorhandenen Reichthümer zu vermehren, verstanden; nach dieser Deutung müßte also nicht nur jede Torfwirthschaft, sondern auch jede Art von Landwirthschaft unter die Rubrik Industrie eingereiht werden. Anders verhält es sich, wenn man das Wort Industrie in seiner engern und eigentlichen Bedeutung nehmen will.

Soviel ist gewiß und wohl von keiner Seite bestritten, daß die bloße Einsammlung roher Naturproducte oder die Erzeugung von solchen noch keine Industrie ist. Landwirthschaft, Viehzucht, Jagd, Fischerei, die Sammlung wilder Früchte, die Fällung von Holz und dergleichen, sind keine Industrie, — auch dann nicht, wenn sie im großartigsten Maßstabe geschehen. Ebenso wenig wird die Natur und der Charakter dieser Beschäftigungen dadurch verändert, daß man sich hierbei mehr oder minder vervollkommneter Werkzeuge bedient. Wenn Landwirthschaft an und für sich keine Industrie ist, so wird sie es auch dadurch nicht, daß der Landwirth sich statt des einfachen rohen Pfluges eines verbesserten oder statt des letzteren eines Dampfpfluges bedient. In gleicher Weise wird die Jagd nicht dadurch zur Industrie, daß der Jäger statt des Bogens und der Pfeile eine im hohen Grade verbesserte Jagdflinte gebraucht. Die Fischerei wird durch Anwendung der künstlichen Fliegen und verfeinerten Angelgeräthschaften ebenso wenig zur Industrie, wie durch die künstliche Fischzucht.

Das Kriterium der Industrie muß demnach in einem ganz anderen Elemente, als in der Betriebsweise liegen. Nationalökonomischer Begründung zu Folge beruht das Wesen der Industrie

auf der Veränderung, welche durch die Arbeit in der Verwerthung und Art der Anwendung des Gegenstandes hervorgebracht wird. Industrie besteht hiernach darin, daß ein schon bestehendes Product durch menschliche Thätigkeit eine Veränderung erfährt, welche nicht blos eine Erhöhung seines bisherigen Werthes und seiner Brauchbarkeit, sondern auch eine Alterirung seiner ursprünglichen Existenzverhältnisse betrifft. Die eine Seite der menschlichen Thätigkeit begreift somit die Sammlung und Hervorbringung der Naturproducte, ohne deren Form und Wesenheit zu ändern, dahin gehören Landwirthschaft, Jagd, Viehzucht, Fischerei, Waldkultur, die Sammlung der natürlichen Brennstoffe und einfachen Mineralien.

Erst wenn es sich darum handelt, diesen Naturproducten eine von ihrer natürlichen Form wesentlich verschiedene Gestaltung zu geben, wie z. B. aus Getreide Mehl zu bereiten, Thierhäute zu Leder, Holz zu Brettern, Lehm zu Ziegelsteinen, Wolle zu Gespinnst- oder Kleidungsstoffen, Sand und Alkalien zu Glas, Erz zu Metall zu verarbeiten u. s. w., beginnt die eigentliche Industrie. Ist diese Verarbeitung auf Localbedarf und Gegenstände des gewöhnlichen täglichen Bedürfnisses beschränkt, so begreift man sie unter dem Namen Gewerbe, beschäftigt sie sich vorzugsweise mit Gegenständen des größeren Verkehrs, so wird sie Fabrikindustrie; eine eigne Abtheilung bildet die Handels- und Transportindustrie, welche die Werthserhöhung vorzugsweise durch Veränderung in den Ortsverhältnissen sucht.

Es lassen sich hiernach folgende Industriearten unterscheiden: 1. Montanistische Industrie, welcher man bisweilen wohl mit Unrecht die Gewinnung der Steinkohlen nach ihrer Betriebsweise beizählt. — 2. Gewerbliche Industrie. — 3. Eigentliche Fabrikindustrie; Industrie im engern Sinne des Wortes, die auch im gewöhnlichen Leben allein unter diesem Ausdrucke verstanden wird. — 4. Handels-, Schifffahrts- und Transportindustrie. — 5. Industrielle Thätigkeiten, welche sich nicht direct mit materiellen Objecten, sondern vielmehr mit Werthen und Werthrepräsentanten beschäftigen, Banken, Assecuranzen, Creditanstalten 2c.

Will man hiernach die Torfwirthschaft beurtheilen, so ist klar, daß dieselbe, wenn man auch bisweilen ungeeigneter Weise den Ausdruck „Torfindustrie“ gebraucht, in gar keiner Beziehung zu den eigentlichen Industriezweigen gerechnet werden kann. Sie steht

unbedingt auf derselben Linie, wie die Landwirthschaft und Forstwirthschaft. Die Gewinnung und Trocknung des Torfes, sie mag nun auf ganz einfache oder eine etwas mehr complicirte Weise geschehen, ist ebenso wenig, ja selbst noch weniger eine Industrie, als die Sammlung und Enthülsung von Getreide oder das Fällen und Trocknen von Holz. Die Landwirthschaft und Forstwirthschaft bezwecken gleichzeitig die systematische Hervorbringung ihrer Producte, während die Torfwirthschaft wenigstens bis jetzt noch nicht einmal auf dieser Stufe angelangt ist und sich auf die einfache Einsammlung eines schon vorhandenen ganz rohen Naturproductes beschränkt.

9.

Umwandlung des Pflanzenlebens durch Bodenkultur.

Die ganze Erdoberfläche steht, wie man weiß, in einer unverkennbaren Beziehung zum Pflanzenleben; die Pflanzenaschenanalysen der neueren Zeit haben uns auf das Deutlichste einen inneren Zusammenhang zwischen dem Vegetationsproceß und den Mineralbestandtheilen des Bodens erkennen lassen. Wir wissen recht wohl, daß auf einem an den Aschenbestandtheilen der Cerealien armen Boden keine reiche Getreideernte erzielt werden kann. Die Zusammensetzung des Erdreiches hat aber nicht nur einen wichtigen Einfluß auf den Ertrag einer Ernte, sondern auch auf die Natur der Vegetation. Bekanntlich ist man im Stande, durch verschiedene Behandlung einer Wiese auch eine von der ursprünglichen ganz verschiedene neue Pflanzenwelt auf derselben hervorzubringen. So zum Beispiel ruft Aschendüngung aus der Grasnarbe die kleeartigen Gewächse, eine Düngung mit Knochen dagegen die Entwicklung von Raigras hervor u. s. w. Nirgends aber ist die gänzliche Umwandlung der Vegetation wohl in die Augen fallender, als auf Torfmooren, welche von der Cultur zum Theil berührt worden sind.

Man theilt die Torfmoore in zwei große Classen ein, in Hochmoore und Wiesenmoore, deren Verschiedenheit sowohl in den

ursächlichen Momenten ihrer Entstehung, als namentlich in der Natur ihrer Vegetation begründet erscheint. Der Unterschied der Pflanzengebilde dieser beiden Torfmoorclassen ist groß genug, um dem landschaftlichen Gemälde des Ganzen schon in einiger Entfernung einen veränderten Ausdruck zu geben. Während die Hochmoore gewöhnlich den Anblick eines niederen Waldes darbieten, bedingt durch die auf denselben wachsenden Filzkoppen, zeigen die Wiesenmoore dagegen meistens grüne Wiesenstrecken. Die Hauptbestandtheile dieser Torfwiesen bilden die Ried- oder sogenannten sauren Gräser, welche vorzugsweise zur Streu, mitunter aber auch zur Fütterung verwendet werden.

Die Cultur eines Torfmoores beginnt nach der Anlage der Hauptabzugskanäle damit, daß das zu cultivirende Torffeld mit 1 bis 2 Fuß tiefen Gräben durchzogen wird. Die erste Folge dieser Trockenlegung ist eine sehr bemerkbare Veränderung der Pflanzendecke. Die Halme des sauren Grases verschwinden und es treten neue kleeartige Grassorten hervor, welche dem Torffelde ein total verändertes Ansehen verleihen. Während es im nichtentwässerten Zustande eine gleichmäßige graugrüne Decke zeigte, gleicht es nun schon einem von zahlreichen Blüthen durchzogenen bunten Teppich.

Ich habe diese gänzliche und auch bei oberflächlicher Betrachtung schon sehr in's Auge fallende Umwandlung an zwei unmittelbar aneinander liegenden Feldern beobachtet; das eine etwas höher liegende entwässerte zeigte einen üppigen Graswuchs, das zweite von ersterem nur durch einen schmalen Graben getrennte nicht entwässerte Feld dagegen das gewöhnliche saure Gras der Torfmoore. Wir haben hier also unmittelbar nebeneinander Futtergras und Streugras und somit einen mächtigen Unterschied des Pflanzenlebens ohne weitere Cultur, ohne irgend eine Düngung ausschließlich durch die Entziehung des stehenden Wassers.

Eine ähnliche nicht minder auffallende Umwandlungserscheinung zeigt sich auf den Hochmooren. Alsbald nach der Entwässerung verschwindet die Krüppelföhre, die Birke tritt auf und bei weiter fortgesetzter Cultur die Fichte und Eiche, ohne daß eine Aussaat stattgefunden hätte. Bei denjenigen Hochmooren, welche keine Neigung zur Waldbildung haben, kommen nach der Entwässerung

hochwüchsige Grasarten und zwischen ihnen einige Straucharten, Weiden und Pappeln zum Vorschein.

Von der überraschenden Wirkung einer unbedeutenden Entwässerung auf Baumvegetation habe ich ein merkwürdiges Beispiel an einem Wiesenmoore in der Nähe des bayerischen Gebirges zu beobachten Gelegenheit gehabt. Dasselbe bildete einen fast unzugänglichen Sumpf. Nach der Entwässerung durch einen großen Graben wurde ein Theil ausgehoben, so daß sich ein kleiner Weiher bildete, in welchem man eine Insel von etwa 10 Fuß Durchmesser auf meine Veranlassung deßhalb stehen ließ, weil auf derselben sich seit Jahren ein dünnes verkrüppeltes Birkenstämmchen mit einigen fast blätterlosen Reisern befand. Obwohl die Entwässerung keineswegs eine vollständige war und die Wurzeln der Birke immer noch im Wasser fußten, so hatte doch diese geringe Veränderung so mächtig gewirkt, daß aus der kümmerlichen dürren Ruthe nach verhältnißmäßig kurzer Zeit ein prachtvoller Baum mit dichter die kleine Oase weitüberschattender Laubkrone geworden war.

Die Erklärung des gänzlichen Vegetationswechsels auf Wiesenmooren durch Entwässerung und Cultur ergibt sich wohl am einfachsten daraus, daß die im Boden ruhende Grasnarbe eine Menge unentwickelter oder auf einer niederen Stufe der Entwicklung stehender Wurzeln oder Pflanzenkeime birgt, welche erst dann aus ihrem unterirdischen Verstecke zu Tage treten können, wenn sich ihnen die Bedingungen eines höheren vegetabilen Lebens erschlossen haben. Hiezu kommt noch, daß alljährlich eine Menge von Samen durch den Wind dem Boden zugeführt wird. In Hochmooren findet man nicht selten in der Tiefe liegend Fichtenstämme, dichtumschlossen von compacter Torfmasse, einzelne derselben mögen wohl in alter Zeit durch große Wasserfluthen dahin gelangt und dann von dem wuchernden Torfe bedeckt worden sein, die meisten aber, namentlich alle diejenigen, deren Wurzelstock eine aufrechte Stellung zeigt, sind sicherlich an Ort und Stelle entstanden. Also muß eine solche Stelle, ehe der Torf alles Uebrige verdrängte, einer Waldcultur fähig gewesen sein. Die Waldbildung mußte aufhören mit dem Verschwinden der hierzu nothwendigen Bedingungen, nach deren erneuter Gewährung die Vegetation allmälig wieder zu ihrer ursprünglichen Natur zurückzukehren im Stande ist.

Hebt man ein Rasenstück mit den Wurzeln aus einem ganz

uncultivirten Torffelde aus und versetzt es in fruchtbare Gartenerde so fangen alsbald die Halme der sauren Gräser zu welken an und es entwickeln sich aus dem Wurzelstocke völlig neue Gebilde — Blätter und Futterkräuter. Da hier durchaus keine künstliche Besamung stattgefunden, so muß offenbar die durch besseren Boden erst zu Tage geförderte Vegetation schon im rohen Torflande unterirdisch ruhend vorhanden gewesen sein, wo sie aber nicht zur Entwicklung gelangen konnte. Die neue höhere Pflanzenwelt überwältigt und erdrückt in ihrem üppigem Gedeihen die ursprüngliche niedere — einem Siege des guten Principes über das böse vergleichbar.

In der als unfruchtbar verachteten Torferde also liegen sogar Keime einer blüthenreichen Ernte verborgen, welche durch eine geringe künstliche Nachhilfe schon zum fröhlichen Gedeihen gelangen; dies mag uns ermuntern, in der Bildung und Erziehung des menschlichen Geistes und Herzens überall auch da eine liebevolle Pflege walten zu lassen, wo ein scheinbar undankbarer Boden den Bemühungen der Cultur wenig Hoffnung auf glücklichen Erfolg zu bieten scheint!

Wenn nun die mittelst der Cultur hervorgerufene Veränderung der Vegetation durch die Thatsache der im Boden ruhenden Keime nichts auffallendes mehr hat, so gibt es dagegen, ähnlich den erratischen Blöcken der Geologen, doch Sonderbarkeiten in der Pflanzenverbreitung, die nicht immer leicht zu begreifen sind, ja oft nur historisch aufgeklärt werden können. So z. B. wachsen auf der Königswiese zu Upsala Lilien; diese Fremdlinge des Landes sind einem fremden Heere gefolgt und dort absichtslos gepflanzt worden, als dieses Heer seine Pferde mit ausländischem Heu fütterte, in Schweden jedoch in ganz anderer Absicht eingedrungen war, als um Blumen zu pflanzen. Hierher gehört auch das bekannte Beispiel, daß man in Kopenhagen und der Umgegend einige 20 neue Pflanzensorten entdeckt hat, die fast nur in Südeuropa, namentlich Italien, wild wachsen. Eine genaue Untersuchung dieser sonderbaren Erscheinung hat gezeigt, daß die Samen der neuen Pflanzenspecien in dem Heu und Stroh lagen, womit vor Jahren von Rom nach Kopenhagen gebrachte Kunstwerke Thorwaldsen's verpackt waren; eine eigenthümliche Zusammenstellung: südliche

Blumen unter nordischem Himmel selbst aus der weggeworfenen Hülle classischer Werke erblüht!

10.

Ueberreste in Torfmooren.

Man hat dem frischen Torfe conservirende, fäulnißwidrige Eigenschaften zugeschrieben, ja es ist sogar von älteren Beobachtern behauptet worden, daß das aus dem Torfe ausgeflossene Wasser zum Gerben des Leders geeignet sei. Hierzu ist indeß zu bemerken, daß zahlreiche, in dieser Beziehung mit verschiedenen Torfwassern angestellte Versuche in keinem derselben jemals mehr als geringe Spuren von Gerbstoff nachweisen konnten. Dessenungeachtet darf eine fäulnißwidrige Wirkung, allerdings nur in geringem Grade, dem Torfwasser nicht ganz abgesprochen werden. Läßt man nämlich Weichtheile von Thieren und Pflanzen in Torfwasser einige Zeit liegen, so bemerkt man, daß hier nach einigen Wochen die Verwesung derselben weit weniger vorangeschritten ist, als an den zum Vergleiche in gewöhnliches Wasser eben so lange Zeit gelegten Stücken.

Die Erhaltung thierischer Cadaver in Torfmooren kann nach den zahlreich gesammelten Beispielen (Braun, Geschichte der Natur) wohl kaum bezweifelt werden, obwohl dieselben auffallender Weise sämmtlich einer früheren Zeit angehören; es ist mir wenigstens kein Fall der Auffindung einer unveränderten Menschenleiche im Torfe aus diesem Jahrhundert bekannt geworden. Von den Beispielen menschlicher, in Torfmooren aufgefundener Leichen mögen unter den vielen erzählten hier nur einige, welche am meisten historisch verbürgt zu sein scheinen, erwähnt werden.

Bei Hope in Derbyshire gingen 1674 zwei Personen im Torfe zu Grunde, welche nach 5 Monaten aufgefunden und an Ort und Stelle, d. i. im Torfmoore selbst, beerdigt wurden. Nach 29 Jahren wieder ausgegraben, zeigte sich bei der Untersuchung die Hautfarbe noch schön und natürlich, ihr Fleisch weich wie bei Neuverstorbenen. Diese Leichen wurden nun abermals im Torfe begraben und die nach 20 Jahren wieder vorgenommene Unter-

suchung ergab, daß der Mann noch vollkommen erhalten, sein Bart stark, sein Haupthaar kurz, die Haut hart und lederfarbig und sein Zeugüberrock noch so stark war, daß kein Stück davon abgerissen werden konnte. Die Frau dagegen hatte durch die öftere Untersuchung mehr gelitten; einzelne Körpertheile waren verwest, doch waren die Knochen noch gesund, die Haare lang und elastisch wie bei Lebenden. Ein herausgenommener Vorderzahn war so elastisch wie feiner Stahl, daß man ihn um den Finger biegen konnte und er dann wieder in seine gerade Richtung zurückschnellte; doch verlor er diese Eigenschaft nach einigen Minuten. Als man bald nachher die beiden Leichname an einer andern Stelle beerdigte, nahm das Fleisch zwischen den Fingern gedrückt bleibende Eindrücke an; die Gelenke waren beweglich, ohne Steifheit; was von Kleidern übrig geblieben, war fest und gut; ein Stück Wollenzeug schien nicht gelitten zu haben.

In einem irländischen Torfmoore fand man 1737 zwei Leichname, die 49 Jahre im Torfe gelegen; sie waren so frisch und ihre Kleider so unversehrt, als ob sie erst seit wenigen Tagen beigesetzt worden.

In einem Torflager bei Haraldskioer in Jütland hat man einen weiblichen Körper in einem mumienartigen Zustande gefunden, welcher mit Hacken an einen Pfahl befestigt war und deßhalb von Alterthumsforschern der Königin Gunhilde von Norwegen zugeschrieben wurde, von der man weiß, daß sie König Herald im Jahre 965 in ein Torfmoor versenken ließ.

In einem Torflager in Lincolnshire fand man 1747 einen weiblichen Leichnam, an Haaren und Nägeln u. s. w. noch so frisch wie ein lebender Körper, die Haut weich und faltenlos und nur etwas braun gefärbt; die Form der Sandalen ließ auf ein Alter von mehreren Jahren schließen. Ein von der Gräfin Moira beschriebener Leichnam, 11 Fuß im Torfe gefunden, war in Thierhäute gehüllt, daher von sehr hohem Alter, aber gleichwohl noch gut erhalten.

Noch häufiger ist das Vorkommen von Thierleichen in Torfmooren. In einem Torfstiche zu Grünhagen in Sachsen fand man Ueberreste eines Bären, welche indeß der Arbeiter nicht vorsichtig genug behandelte; es waren Knochen, Klauen an den Tatzen,

Stücke Haut und eine Masse Haare, welche mit Sicherheit als die eines Bären erkannt werden konnten.

Bei Dulverton in Somersetshire fand man einige Ferkel noch ganz und in verschiedenen Stellungen im Torfe. Ihre ganze Masse war in eine weiße, zerreibliche, blättrige und geruchlose Substanz verwandelt, welche in der Hitze völlig wie gebranntes Fett roch. Die größeren Thiere bewahrten, wenigstens eine Zeit hindurch, sogar die weicheren Theile und selbst das Fleisch, wenn auch mit chemischer Umänderung, in frischem unversehrtem Zustande. Das Mark in den Knochen des ausgestorbenen Cervus megaceros unter dem Torfe von Rathcanon in Limerick hatte das Ansehen frischen Talges. Aber nicht überall oder nicht für immer erhalten sich die weicheren Theile; sie verschwinden mitunter in manchen Torflagern. Hierfür spricht ganz besonders die Auffindung von Riesengeweihhirschen, die man in ganzen Skeletten und meistens in aufrechter Stellung im Torfe gefunden hat, woraus mit Sicherheit anzunehmen ist, daß sie mit Haut und Haaren hineingerathen waren. Unter Umständen erhalten sich nicht einmal die Knochen unversehrt; im untern Theile eines englichen Torfmoores ist ein Körper aufgefunden worden, an welchem nicht nur alles Fleisch, sondern sogar ein Theil der Knochen verschwunden war.

Flügeldecken von Käfern in einem Torfmoore zu Boulogne sollen noch ihre natürlichen Farben haben, so daß die Gattung und Art, welcher sie angehören, bestimmt werden kann. Von den in einem Torfmoore in Schoonen aufgefundenen Broten ist es nicht sicher ausgemacht, ob sie wirklich als solche zu betrachten sind oder ob sie ein in ähnliche Formen gegossener Harzkitt seien, dessen sich die alten Skandinavier bedienten. Unter den Früchten pflegen Haselnüsse durch längeres Liegen in Torfmooren außen wenig verändert, doch ihres Kernes oder Samens verlustig zu werden. Die in den Torfmooren aufgefundenen Baumstämme zeigen sich in sehr ungleichem Grade der Erhaltung. Dies rührt offenbar daher, daß viele derselben vor Beginn der Torfbildung an Ort und Stelle gewachsen, andere später auf dem Moore vegetirten. In baierischen Wiesenmooren habe ich umfangreiche Baumstämme angetroffen, welche ganz die breiartige Consistenz des Torfes angenommen hatten, so daß sie ohne Hinderniß von dem Stecheisen der Torfarbeiter durchstochen wurden und nur bei näherer

Untersuchung sich als wirkliche Stämme charakterisirten. Andere besser erhaltene lassen alle Verhältniße der Textur und eben hierdurch auch die Holzarten unterscheiden, von denen sie abstammen. Sie sind von außen hineingefärbt, außen fast schwarz, innen dunkelbraun, oft nach dem Austrocknen härter und dauerhafter, als im frischen Zustande, so daß man in England derartige sehr dicke Stämme sogar zu Schiffskielen und Masten noch verwendet hat. Das Holz ist auch einer vorzüglich glänzenden Politur fähig, daher man es gern zu Möbeln verarbeitet; es ist schwerer und wirft sich weniger als frisches oder gar nicht.

Will man auch zur Erklärung dieser zahlreichen Beispiele wohlerhaltener organischer Ueberreste in Torfmooren eine gewisse conservirende Wirkung der Torfsubstanz zukommen lassen, so dürfte doch ein großer Theil derselben dem Abschlusse der Luft und der verhältnißmäßig niederen Temperatur in den tieferen Torflagern zugeschrieben werden. Wenigstens haben meine schon früher in dieser Richtung ausgeführten Versuche, wobei Stücke frischen Fleisches, Eier u. s. w. in verschließbaren Blechbüchsen in frischen Torf eingedrückt worden, keinen wesentlichen Unterschied der Conservirung ergeben, wenn diese Substanzen auf gleiche Weise in feuchtem Sande aufbewahrt worden waren. Indeß mag hiermit keineswegs bestritten werden, daß es Torfsorten gibt, welche conservirende Eigenschaften in weit höherem Grade besitzen, als die bisher von mir untersuchten. Ob bei der fäulnißwidrigen Wirkung der Torfsubstanz deren Gehalt an Gerbstoff mit in Betracht kommen könne, muß, wie schon oben bemerkt, bei der außerordentlichen Geringfügigkeit desselben zweifelhaft erscheinen. Gewiß wäre es von Interesse, durch directe Versuche die Veränderung organischer Gebilde durch längeres Liegen in Torfmooren kennen zu lernen; gewinnt des Holz z. B. in der That durch die Einwirkung des frischeu Torfes an Dauerhaftigkeit und Consistenz, so könnte hiemit den Torfmooren ein neues bisher nicht geahntes Feld technischer Bedeutung erwachsen.

11.

Kieselerde und Pflanze.

Die Pflanze bedarf, wie bekannt, außer der nothwendigsten Nahrung, welche sie der Luft und dem Wasser entnimmt, noch einer gröberen Speise, nämlich der Mineral- oder Aschenbestandtheile. Da man nach dem jetzigen Stande der Chemie keine Erzeugung unorganischer Gebilde durch den Vegetationsproceß annehmen kann — eine Annahme, die übrigens länger, als es möglich schien, Vertheidiger fand — so bleibt die Ansicht feststehen, daß nur durch den Boden die Aschenbestandtheile der Pflanze zugeführt werden. Nur wenige unorganische Verbindungen sind es, welche so allgemein verbreitet in allen Pflanzengattungen vorkommen, daß sie als wesentliche Bedingungen der Pflanze zu betrachten sind. Unter diesen nimmt die Kieselerde eine wichtige Rolle ein, indem sie fast in jeder Pflanzenasche enthalten ist. In gewissen Pflanzenfamilien ist sie besonders vorwaltend, wie in den Gras- und Schilfarten, den Cerealien u. a. So enthalten z. B. hundert Pfund Gerstenstroh vier Pfund Kieselerde, hundert Pfund Weizen-, Roggen- oder Haferstroh sechs Pfund Kieselerde. Dieses sehr allgemein verbreitete Vorkommen der Kieselerde in den Vegetabilien ist indeß auch nicht auffallend, wenn man berücksichtigt, in welch' ungeheuren Mengen die Kieselerde auf unserem Erdballe vorhanden ist, ja man kann sagen, der ganze feste Erdkörper, wenigstens soweit wir ihn kennen, sei größtentheils Kieselerde, denn der Granit und der Sandstein bestehen daraus.

Wir finden die Kieselerde vorzugsweise in der Zellenwand der Vegetabilien abgelagert und deren Festigkeit bedingend. Als allgemeines Gesetz hat sich durch zahlreiche Versuche herausgestellt, daß der Gehalt an Kieselerde in den Pflanzen gegen die Oberfläsche hin zunimmt, daß der untere Theil des Strohes z. B., welcher der Wurzel zunächst liegt, bei weitem weniger Kieselerde enthält, als der obere, daß endlich der Kieselerdegehalt in den Schalen der Körner am höchsten gesteigert erscheint. Ein ähnliches Verhältniß findet bei den Gräsern statt, welche in den Spitzen weit mehr Kieselerde enthalten, als in den unteren, der Wurzel zunächst gelegenen Theilen.

Die Thatsache, daß die Kieselerde am reichlichsten an der

Oberfläche der Vegetabilien, in dem Oberhäutchen der Gräser und Wasserpflanzen angetroffen wird, hat früher zu der sonderbaren Ansicht Veranlassung gegeben, daß die Kieselerde ein dem vegetabilen Leben fremder, ja selbst schädlicher Körper sei, welchen die Pflanze so schnell wie möglich zu entfernen sucht und gleichsam wie ein Excret an ihrer äußersten Oberfläche anzuhäufen eifrigst bestrebt sein muß. Durch die umfassendsten Forschungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Chemie, auf dem von Liebig, ihrem genialen Gründer, angebahnten Wege, haben wir über das Verhältniß der unorganischen Bestandtheile des Bodens zur Pflanze eine ganz andere Anschauung gewonnen, wir wissen jetzt recht wohl, daß auch die Kieselerde nicht als ein durch den Vegetationsproceß auszuscheidender Stoff, sondern vielmehr als ein wichtiger Nährstoff zu betrachten ist, ja, daß große Gruppen der Culturpflanzen ohne diesen Bestandtheil gar nicht bestehen können.

Wenn dessenungeachtet der Kieselerde im landwirthschaftlichen Betriebe bisher die verhältnißmäßig geringste Berücksichtigung zu Theil geworden ist, so rührt dies offenbar daher, daß sie allerdings, wie schon erwähnt, fast in allen Bodenarten im Ueberfluß vorhanden ist. Bei weitem der größte Theil der in der Natur vorkommenden Kieselerde gehört der krystallisirten Modification an, welche, wie z. B. der Bergkrystall, in Wasser und Säuren nahezu vollkommen unlöslich ist; um jedoch von den Pflanzen aufgenommen zu werden, muß sich die Kieselerde in einem Zustande befinden, in welchem sie vom Wasser aufgelöst und so der Pflanze zugeführt werden kann. Es muß somit für die Landwirthschaft als eine Aufgabe von großer Bedeutung erscheinen, die unlösliche Kieselerde in eine löslichere, zur Aufnahme für die Vegetabilien geeignetere Form überzuführen, d. h. die in der Natur vorkommenden, verhältnißmäßig geringen Mengen der löslichen Kieselerdemodification wesentlich zu vermehren. Wir sagen absichtlich „vermehren,“ denn es wäre in der That ein großer Irrthum, wollte man das natürliche Vorkommen der löslichen Kieselerde zu gering anschlagen. Abgesehen von einigen Edelsteinen, dem Kieselsande der Lüneburger Heide u. a., welche die Kieselerde vorzugsweise im amorphen Zustande enthalten, darf doch nicht unberücksichtigt bleiben, daß eine jede Bodenart, eine jede Acker- oder Gartenerde, wenn sie

überhaupt Kieselerde als Bestandtheil mit sich führt, neben der unlöslichen Kieselerde immer, obschon weit geringere Mengen — bisweilen nur Spuren — der löslichen Kieselerdemodification enthält. Hierzu kommt noch der Kieselerdegehalt des Quell-, Brunnen- und Flußwassers, wodurch den Pflanzen ebenfalls Kieselerde in löslicher Form geboten wird. Daß in dem Stalldünger nicht unbeträchtliche Mengen löslicher Kieselerde vorhanden sind, ist eine bekannte Thatsache. Die Grasfresser entziehen dem Heu und Stroh die wirklichen Pflanzenstoffe, wie Fett, Eiweis u. s. w., aber die Kieselerde nicht. Diese geht mit dem Stallmist wieder fort und zwar in einem Zustande, in welchem sie am geeignetsten ist, von neuem ein Bestandtheil der jungen Pflanze zu werden, eben deßwegen, weil sie früher schon ein solcher Bestandtheil war. Die beste und einfachste Art, einen Acker wieder mit der für die nächste Ernte nöthigen Kieselerdemenge zu versehen, ist somit die bisher gebräuchliche, nämlich ihn gehörig zu düngen, weßhalb denn auch die anerkannt nothwendigste Bedingung einer guten Ackerwirthschaft ein großer Viehstand ist.

Daß aber auch die krystallisirte Kieselerde, also Bergkrystall, Quarz, Feuerstein u. a. den Pflanzen zur Nahrung dienen können, geht aus einer angestellten Versuchsreihe hervor, welche zeigte, daß dünne, aus den genannten Mineralien geschliffene Platten durch lebendige Vegetationswirkung mit der Zeit angegriffen werden. Hiermit findet der von Liebig ausgesprochene Satz: „die Landpflanze greife mittelst ihrer Wurzelausscheidungen den Boden an," seine Bestätigung. Die beobachteten Trübungen der in den Vegetationsboden eingelegten Stücke sind wahrscheinlich dadurch veranlaßt, daß an diesen, von den Wurzeln berührten und umfaßten Stellen die krystallisirte in amorphe Kieselerde umgewandelt ist und somit hier, wie überall, der Auflösung einer krystallisirten Substanz die Umwandlung in den amorphen Zustand vorherzugehen scheint.

Natürlich muß die für den landwirthschaftlichen Betrieb wichtige Frage entstehen, wie die Zufuhr der Kieselerde für die Pflanze auch ohne animalischen Dünger bewerkstelligt werden könne. Auch hierüber gibt eine mitgetheilte Versuchsreihe in ihren Hauptresultaten Anhaltspunkte. Die krystallisirte Kieselerde erleidet im Boden durch den Vegetationsproceß fortwährend eine Umwandlung, wodurch sie

in eine der amorphen Modification ähnliche, von den Pflanzenwurzeln aufnehmbare Form übergeht. Denken wir uns ein im Culturzustande befindliches Stück Land, welches in hinreichender Menge krystallisirte Kieselerde enthält und mit Hafer z. B. besäet ist, so wird die im Boden befindliche Kieselerde folgende Stufen durchlaufen. Beim Erwachen der Vegetation entsteht, wie man weiß, im Boden eine Art Gährung, wobei eine Bildung von Ammoniak, Kohlensäure und in den meisten Fällen auch Salpetersäure auftritt. Durch die andauernde Berührung mit diesen Substanzen geht die krystallisirte Kieselerde aller Wahrscheinlichkeit nach in die lösliche Modification über, kann aber in diesem Zustande nicht verharren, indem sie vermöge der Absorptionskraft der Ackererde von dieser gebunden wird. Von hieraus erfolgt ihre Aufnahme durch die Wurzeln. Befindet sich daher in einem Boden von vornherein amorphe Kieselerde oder wird ihm dieselbe als Dünger zugeführt, so muß selbstverständlich der Vegetation der wesentlichste Vortheil daraus erwachsen, daß die als erster Vorgang bei erwachender Vegetation bezeichnete Umwandlung der krystallisirten in die amorphe Modification erspart wird, die amorphe und gelöste Kieselerde wird sogleich von der Ackerkrume absorbirt und dient unmittelbar der Pflanze zur Nahrung.

Nach der hier ausgesprochenen Ansicht über die Aufnahme der Kieselerde durch die Pflanze erklärt es sich, weßhalb wir in der Ackerkrume stets nur Spuren von amorpher Kieselerde finden, sie ist wohl in diesem Zustande in geringerer oder größerer Menge vorhanden, aber von der Ackererde absorbirt und daher zwar für die Pflanzenwurzeln, nicht aber für Wasser löslich. Es erklärt sich hiernach auch die ohne diese Annahme etwas räthselhafte Erscheinung, daß Pflanzen, welche auf einem kieselreichen, aber humusarmen Boden gewachsen sind, weit weniger Kieselerde in ihrer Asche enthalten, als die Pflanzen eines verhältnißmäßig an Kieselerde armen, aber an Humus reichen Bodens. Die Ackererde oder beziehungsweise deren Gehalt an organischen Bestandtheilen ist eben die Vermittlung zur Kieselerdeaufnahme, ohne Gegenwart von Ackererde ist die Aufnahme der Kieselerde den Pflanzenwurzeln in hohem Grade erschwert. Wird in irgend einer Pflanzenasche Kieselerde in reichlicher Menge nachgewiesen, so kann wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, daß sie auf einem, an organischen Bestand-

theilen reichen Boden gewachsen sei. Der Kieselerdegehalt der Pflanzen steht mit dem Gehalte an Organismen des Bodens in einem bestimmten Verhältnisse, ja derselbe ist — und diese Behauptung wird nach dem Vorhergehenden nicht mehr auffallend erscheinen — weniger von dem Kieselerde= als von dem organischen Gehalte des Bodens abhängig.

12.
Heilkraft der Schlangensteine.

Das Vertrauen auf die Heilwirkung einzelner Steine, welches vor Zeiten ein tief eingewurzeltes war, ist in unseren Tagen, Dank der Ausbildung und populären Verbreitung der Naturwissenschaften, sehr vermindert worden. Wenn auch im Orient noch heutzutage die Meinung verbreitet ist, daß gewissen Steinen, wie dem Türkis, Jaspis u. a., gewisse Kräfte gegen Krankheiten und Zauberkünste innewohnen, — wenn auch von melancholischen Türken noch hie und da für große Summen Amulette aus sogenannten schwarzen Korallen zur Verscheuchung der Melancholie angekauft werden, so gehören doch bei uns zu Lande solche geheimnißvolle Wirkungen aus dem Reiche der Steine so ziemlich in's Reich der Fabel.

Um so seltsamer ist es, daß gerade in der neuesten Zeit mehrere Fälle von Heilung giftiger Schlangenbisse durch den sogenannten Schlangenstein mitgetheilt werden, — Berichte, deren Wahrheit wir bei der Glaubwürdigkeit der Beobachter nicht bezweifeln dürfen.

Die Anwendung des Schlangensteines, Pambu Kalu, als Heilmittels gegen Schlangenbiß ist nach einem englischen Berichterstatter den Singhalesen, wie es scheint, zuerst durch herumziehende Schlangenbeschwörer, welche sich von der Küste von Coromandel nach der Insel Ceylon begaben, bekannt geworden. In zwei beglaubigten Fällen von Klapperschlangenbissen, der eine an der Hand, der andere am Schenkel, wurde unmittelbar nach der Verwundung von Eingeborenen ein dunkelschwarzer und stark polirter Stein von der Größe einer kleinen Mandel auf die noch blutende Wunde

gelegt. Derselbe blieb ungefähr zehn Minuten auf der Wunde fest sitzen, während welcher Zeit der Indianer eine Wurzel, welche er in der Hand hielt rückwärts und vorwärts über dem Stein bewegte, bis letzterer abfiel. Dieses Verfahren mit der Wurzel ist offenbar nur eine mystische Zugabe, welche mit der Wirkung des Schlangensteines wohl kaum in irgend einem Zusammenhange steht.

Von Interesse ist es aber, daß die in den beiden erwähnten Fällen gebrauchten Schlangensteine in den Besitz des Beobachters gekommen sind, und daher zu einer näheren Untersuchung benützt werden konnten; die chemische Analyse hat über deren Natur vollständige Aufklärung gegeben. Die Schlangensteine sind nämlich nichts Anderes, als Stücke eines verkohlten Knochens, welche vielleicht schon einige Mal mit Blut gefüllt und dann wieder sorgfältig gebrannt worden waren. Beweis hierfür gewähren nicht nur die Oeffnungen der Zellen oder Röhren auf der Oberfläche, sondern auch der Umstand, daß der Stein beim Drücken nachgibt, zerbricht und innerlich eine organische Structur zeigt. Bei gelinder Hitze verflüchtigt sich Wasser und Ammoniak, und an der Luft stärker erhitzt, verbrennt die Kohle vollkommen und eine entsprechende Menge weißer Asche bleibt zurück, welche die Gestalt und Größe des Steines behält. Diese Asche besteht, wie die chemische Prüfung auf das Bestimmteste nachwies, fast ganz aus phosphorsaurem Kalk.

Die Heilwirkung der auf die Wunde gelegten Schlangensteine dürfte somit wohl hauptsächlich auf ihrer porösen Beschaffenheit beruhen, indem mit dem Blute das Gift vollständig aufgesogen wird, so daß vielleicht auch Bimssteinstücke oder andere poröse Substanzen in dieser Weise dienen könnten. Hierüber müßte allerdings erst durch weitere Versuche entschieden werden.

13.

Petroleum als Heizmaterial.

Ungeachtet seiner Feuergefährlichkeit hat das Petroleum sowohl durch Billigkeit als hohen Leuchtwerth seit Jahren in der Beleuchtungsfrage einen revolutionären Umschwung hervorgerufen; mußte

doch, wie bekannt, in einigen Städten jüngst die Gaseinrichtung dem Petroleumlichte weichen. Nun hat sich aber für das Petroleum noch eine andere Seite der Anwendung eröffnet, indem man dasselbe mit Vortheil auch zur Heizung, namentlich zur Dampfkesselfeuerung, zu benutzen versucht. Dieser neue Zweig der Verwerthung des Petroleums ist von einigen Technikern als verwerflich bezeichnet worden und zwar mit scheinbar zulässigen Gründen. Allerdings würde nämlich durch eine allgemeinere Einführung des Petroleums als Heizmaterial der Verbrauch dieses als Leuchtstoff so überaus werthvollen Oeles wesentlich gesteigert werden und unter der Annahme, daß dasselbe doch nicht unerschöpflich scheint, könnte der Vorrath plötzlich ausgehen und wir so die unersetzliche Lichtquelle entbehren müssen. Ich möchte im Interesse der Sache diesen dem Petroleum als Heizmaterial von ängstlichen Gemüthern gemachten Vorwurf etwas näher betrachten.

Zur Beantwortung der Frage, ob die Petroleumquellen unerschöpflich sind, müssen wir, wie bei allen augenblicklich nicht zu lösenden Fragen über geheimnißvolle Naturerscheinungen, vom Bekannten auf das Unbekannte schließen. Es ist aber bekannt, daß die Orte, welche schon in der frühesten Vorzeit Asphalt und Petroleum haltende Stoffe geliefert haben, diese Stoffe auch noch heute gewinnen lassen. Ninive und Memphis, ebenso die Stadtmauern von Babylon sind mit Asphaltmörtel gebaut, wozu der Asphalt durch Verdampfung von Petroleum aus den Oelquellen bei Is am Euphrat gewonnen war. Herodot erwähnt schon der Petroleumquellen von Zakanthus, dem heutigen Zante, welche heutzutage noch fließen und zwar um so ergiebiger, je schneller ihnen das Oel entzogen wird. Plutarch beschreibt den brennenden Petroleumsee bei Ekbatana, Plinius und Dioscorides berichten über das Steinöl von Agrigent und Sicilien, welches die Einwohner zur Beleuchtnng benutzten.

Diesen kurzen historischen Nachweisen, welche uns die seit Jahrtausenden unveränderte Ergiebigkeit einiger Petroleumquellen bezeugen, sind auch nicht minder schlagende Beispiele aus neuerer Zeit an die Seite zu stellen. Es ist bekannt, daß seit der Entdeckung der amerikanischen Petroleumquellen (August 1859) sich der Petroleumverbrauch von Jahr zu Jahr wesentlich gesteigert hat. Die Produktion aber hält gleichen Schritt mit der Zunahme

des Verbrauchs, ja die Oelproduction übersteigt gegenwärtig, wie der niedere Preis des Petroleums zeigt, bei weitem den Verbrauch. Wenn als Ausnahme von der Regel in Galizien die Production in Abnahme begriffen erscheint, so ist die Ursache nicht in dem Versiegen oder Nachlassen der Quellen zu suchen, sondern vielmehr in dem Umstande, daß das galizische Petroleum in Folge der höheren Productions- und Transportkosten mit dem amerikanischen nicht zu concurriren vermag.

Solche Thatsachen können uns doch wohl über die Befürchtung des allmäligen oder gar plötzlichen Versiegens der Petroleumquellen so ziemlich beruhigen und wir haben fürwahr keinen Grund, einer Verwendung des brillanten Leuchtstoffes auch als zweckmäßigen Feuerungsmaterials in ängstlicher Vorsicht entgegenzutreten.

Zu dieser fast seit Jahrtausenden unveränderten Ergiebigkeit der Petroleumquellen kommt nun aber noch die im hohen Grade wahrscheinliche Annahme, daß das Erdöl sich fort und fort auch in unseren Tagen erzeuge. Freilich scheinen die Herren Gelehrten über diese Frage noch nicht ganz im Reinen zu sein. Wir können uns indeß nicht mit der Ansicht befreunden, daß das Petroleum als das Terpentinöl der vorweltlichen Pinien, abdestillirt durch die innere Erdwärme, zu betrachten sei; hiernach wäre der Bildungsvorgang des Erdöls allerdings ein abgeschlossener. Viel wahrscheinlicher ist das Petroleum ein Erzeugniß der unterirdischen Verkohlung organischer Körper. Auf die begrabenen Pflanzen und Thiere lagerte sich Schlammdecke auf Schlammdecke, theils wurden sie in den folgenden Erdumwälzungen von den Meeresfluthen überströmt und die aus dem Meereswasser sich absetzenden oder beim Verdampfen des Wassers zurückbleibenden festen Bestandtheile des Meeres, wie Kochsalz, Thon und Sand, bildeten mit der Zeit einen felsartigen Ueberzug über dieselben. Es ist anzunehmen, daß bei der unter diesen Umständen vor sich gehenden Vermoderung der organischen Stoffe Kohlenwasserstoffgase entstanden sind, welche ja immer sich bilden, wenn organische Stoffe unter Abschluß der Luft vermodern, wie wir dieß z. B. bei den Torfmooren täglich sehen. Waren diese Gase durch eine Felsen- oder Thondecke am Entweichen gehindert, so mußte jedenfalls ein Augenblick eintreten, wo sämmtliche leeren und porösen Räume mit Gasen erfüllt waren und letztere einen Druck auf sich selbst auszuüben an-

fingen. Da der Druck nicht allein fortdauerte, sondern auch entsprechend stieg, so mußte ein Theil dieser Gase als Oel verflüssigt werden, wodurch gleichzeitig Wärme frei wurde, welche die weitere Entwicklung der Gase begünstigte. Diese Annahme schließt keineswegs aus, daß außer der Selbstzersetzung nicht auch andere Umstände, wie innere Erdhitze, vulkanische Einflüsse u. s. w. bei der Bildung des Petroleums mitgewirkt haben. Aus der Zusammensetzung der verschiedenen Braun- und Steinkohlen, verglichen mit deren verschiedenen Destillationsproducten, läßt sich annehmen, daß die Bildung des Petroleums stattfindet, wenn die Braunkohlen in Steinkohlen übergehen. So lange organische Stoffe im Innern der Erde der Selbstzersetzung unterworfen sind, so lange wird sich das Petroleum forterzeugen.

Berücksichtigt man nun, daß ein großer Theil der Petroleumlager noch gar nicht zur Ausbeute in Angriff genommen ist, so dürfen wir wohl zum Schlusse gelangen, daß die Besorgniß vor Mangel an Material einem ausgedehnteren Gebrauche des Petroleums nicht im Wege stehen darf. Der Preis des Petroleums und seine Heizkraft gegenüber den bisherigen Heizmaterialien, Holz, Steinkohlen, Torf, Weingeist u. a., dieß sind die einzigen Beweggründe, welche in Betracht kommen, wo es sich um die Einführung des Petroleums bei Kesselfeuerungen, in Laboratorien und Haushaltungen unter geeigneten Heizvorrichtungen handelt.

14.

Kohle und künstliche Diamantenbildung.

Die Kohle gehört unzweifelhaft zu den allerwichtigsten Elementen auf Erden. Man hat ihr nur das Eisen in Beziehung auf Unentbehrlichkeit zur Seite gestellt. Dieß ist indeß, wie es mir scheint, nicht ganz richtig. So hoch wir auch die Macht des Eisens auf Erden stellen, — wir dürfen doch nicht vergessen, daß es, wie dieses die Geschichte der Entdeckung von Amerika lehrt, ganze Völkerschaften gegeben, welche ohne die Kenntniß des Eisens eine nicht geringe Höhe der Civilisation erreicht hatten. Ohne Kohle wäre dies nicht möglich gewesen, — ohne Kohle, dieser

Grundlage der ganzen Schöpfung, ist auch nur ein beschränkter Grad der Cultur kaum denkbar. Und wenn wir zugeben, daß die Welt ohne Gold und Platin, ohne Silber und Quecksilber, ja ohne die meisten Metalle bestehen könnte, ohne Kohle könnte sie nicht bestehen.

Auffallend ist es, daß man bei der außerordentlichen Verbreitung der Kohle im Mineralreiche die eigentliche Natur dieses Stoffes, wenigstens ihrer verschiedenen Formen, erst sehr spät erkannte. Gerade die Kohle gehört unter diejenigen Elemente, über deren wahre Natur lange Zeit hindurch die unrichtigsten Begriffe herrschend waren. Die Kohle aus Pflanzen war die zuerst erkannte. Besonders geschätzt waren schon bei den Israeliten die lang das Feuer haltenden Tamariskenkohlen. Es erschien wunderbar, daß man aus allen Pflanzen bei unvollkommener Verbrennung so ziemlich das gleiche Product erhielt. Wenn auch, wie man wohl sah, die verschiedenen Kohlensorten sich durch Härte und Weichheit von einander unterschieden, so blieb es doch immer eine eigenthümliche Thatsache, daß die Kohlensorten im Uebrigen sich unter einander gleich zeigten, wie z. B. in der gänzlichen Unauflöslichkeit in Wasser und Säuren.

Nachdem man Jahrhunderte hindurch die Kohle für eine Pflanzensubstanz gehalten hatte, — verleitet durch die Art ihrer Darstellung, — kam in der Folge noch eine zweite Art, die thierische Kohle, hinzu, welche sich ungeachtet mancher Verschiedenheiten als übereinstimmend mit Pflanzenkohle ergab. Weit später wurde der Graphit als Kohle und noch später der Diamant als reinster Kohlenstoff nachgewiesen.

Der Graphit galt in früheren Zeiten als Blei, woher denn auch der Name Plumbago, welcher demselben geblieben. Störend war bei dieser Annahme allerdings von jeher der Umstand, daß der Graphit ganz unschmelzbar sich verhielt, während, wie selbstverständlich nicht unbekannt geblieben, das metallische Blei bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur schmilzt. Es ist bezeichnend für die damalige Zeit chemischer Forschung, daß man lange nachdem auf das Unzweifelhafteste dargethan war, daß im Graphit gar keine Spur von Blei enthalten, denselben doch immer noch für eine Bleistufe erklärte, worin eben das Blei allerdings sehr räthselhafter Weise seine bekannten Eigenthümlichkeiten nicht besitzen sollte.

Erst nachdem man gefunden, daß Graphit mit Salpeter vermengt, und entzündet ebenso verpufft wie ein Gemenge aus Holzkohle und Salpeter und daß die beiden Verbrennungsproducte ganz übereinstimmend seien, wurde der Graphit als Kohle anerkannt. Hiermit war zum ersten Male der Begriff mineralischer Kohle gegeben. Durch dieselben Versuche kam man in der Folge zur Ueberzeugung, daß der Diamant reine Kohle und zwar im krystallisirten Zustande sei.

Nachdem einmal die Thatsache feststand, daß der Diamant natürlich krystallisirte Kohle sei, mußte der Gedanke nahe liegen, die Krystallisation dieses in der Natur so verbreiteten, aber stets unkrystallisirt vorkommenden Stoffes künstlich einzuleiten. Zunächst wendete man die Aufmerksamkeit dem Graphite als vorzugsweise mineralischer Kohle zu: man hielt es doch noch für möglicher, einen dem Blei im Aeußeren so ähnlichen Körper zum Schmelzen zu bringen und dann durch langsames Abkühlen krystallisiren zu lassen, als die ganz unschmelzbare und in allen Flüssigkeiten unlösliche Holzkohle. Für die Darstellung krystallisirten Kohlenstoffs schien der Graphit um so mehr zu einiger Hoffnung zu berechtigen, als man glaubte, in der Natur krystallisirten Graphit oder doch wenigstens von krystallinischem Gefüge aufgefunden zu haben. Dieß hat sich in der Folge als Irrthum erwiesen; wir kennen eben so wenig krystallisirten Graphit als krystallisirte Steinkohle.

Es wäre in der That ein merkwürdiger Beitrag zur Geschichte des menschlichen Geistes, wollte sich Jemand die Mühe geben, die zahllosen Versuche zusammenzustellen, welche vor Zeiten ausgeführt worden sind in der Hoffnung, künstliche Diamanten herzustellen. Man ist in unseren Tagen gewohnt, mit geringschätzendem Bedauern auf die Jahrhunderte lang andauernden Arbeiten der Adepten zurückzublicken, welche mit seltener Energie bemüht waren, Gold zu machen oder unedle Metalle in edle zu verwandeln. Nach meinem Dafürhalten ist aber Geringschätzung hier keineswegs gerechtfertigt, vielmehr verdienen die Bestrebungen der Adepten allergrößte Hochachtung. Die Idee der Metallveredelung war die leitende der damaligen Chemie, ihr verdanken wir die wichtigsten Entdeckungen, namentlich die Darstellung der meisten Metalle. Es ist überhaupt stets von großem Vortheil, wenn menschliche Bestrebungen von einer Idee geleitet werden, selbst dann,

wenn auch diese Idee eine unrichtige sein sollte. Außerdem kann aber doch nicht geleugnet werden, daß bei der damaligen Unvollkommenheit analytischer Methoden der Gedanke an Metallveredelung keineswegs ein sinnloser war. Betrachten wir z. B. ein Stück Bleiglanz — die Verbindung von Blei und Schwefel, wie wir heutzutage wohl wissen — so durfte doch dieses Mineral wegen seines Metallglanzes und anderer metallähnlicher Eigenschaften gewiß für ein wirkliches Metall gehalten werden. Beim längeren Erhitzen dieses Körpers ohne allen Zusatz bleibt ein leicht schmelzbares ductiles Metall zurück, das metallische Blei, offenbar schon edler, als das ursprüngliche Material. Wird das Erhitzen dieses Bleies noch länger an der Luft fortgesetzt, so bleibt endlich ein kleineres oder größeres Metallkorn zurück, welches in der That aus Silber und Gold besteht. Da man in früherer Zeit nicht im Stande war, geringe Mengen von Silber und Gold im Bleiglanze von vornherein nachzuweisen, — was konnte näher liegen, als die irrthümliche Annahme, die Bleistufe verwandle sich durch eine Reihe von Operationen in edle Metalle?

Ganz so hoffnungslos wie die Bestrebungen der Goldmacherzunft sind nun allerdings die Versuche nicht, welche die künstliche Diamantenbildung bezwecken; es handelt sich hier nicht um die Verwandlung eines Stoffes in einen anderen oder gar um die Neubildung eines Elementes, sondern ganz einfach um die Ueberführung des amorphen Naturzustandes eines Körpers in den krystallisirten, in welchem ihn uns die Natur doch auch, wenn gleich in verhältnißmäßig sehr geringer Menge, darbietet. Im Bereiche der Unmöglichkeit liegt es keinesweges, krystallisirten Kohlenstoff herzustellen.

Die Vorbedingung einer jeden Krystallisation ist der flüssige oder gasförmige Zustand eines Körpers, — flüssig entweder durch Auflösen oder Schmelzen, gasförmig durch Verflüchtigen bei einer höheren Temperatur. Alle Krystalle, die wir auf Erden oder unter der Erde antreffen, — sie müssen vorher flüssig oder luftförmig gewesen sein. Und dieß sind gerade die beiden Eigenschaften, — Löslichkeit oder Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, — welche der Kohle ganz und gar fehlen. Es giebt keine Flüssigkeit weder Wasser, noch Säuren, noch Alkalien, welche die Kohle als solche aufzulösen im Stande wäre. Daß schmelzendes Gußeisen

Kohle aufzunehmen oder wenn man so sagen will aufzulösen vermag, ist bekannt. Da aber in diesem Falle das Eisen mit der Kohle stets eine Art Verbindung eingeht, so kann auch hier von einer Lösung der Kohle im wahren Sinne des Wortes kaum die Rede sein, jedenfalls ist die Aussicht gering, auf diesem Wege krystallisirte Kohle zu erhalten.

Wie der Kohle die Eigenschaft sich zu lösen oder zu schmelzen fehlt, — ebenso geht ihr auch die Fähigkeit, sich im unveränderten Zustande zu verflüchtigen, ganz und gar ab. Es sind Versuche mitgetheilt worden, wobei Kohlenstücke in Platinkapseln luftdicht eingeschlossen jahrelang in der Weißglühhitze erhalten worden sind. Unter diesen Umständen sollen sich auf der Oberfläche der Kohlenstücke mikroskopische Krystalle gezeigt haben. Wenn sich die Angaben bestätigen, so wäre allerdings hiemit bewiesen, daß die Kohle nicht ganz unflüchtig sei.

Ist nun, wie gezeigt, kaum eine Möglichkeit vorhanden, die Kohle als solche in flüssigem oder gasförmigem Zustande herzustellen, so kennen wir dagegen Verbindungen der Kohle, welche den Kohlenstoff flüssig und luftförmig enthalten. Zu den ersteren gehören die flüssigen Kohlenwasserstoffe, ätherische Oele, Benzol und namentlich Schwefelkohlenstoff, zu letzteren Leucht- und Sumpfgas, Kohlensäure und Kohlenoxydgas.

Die Entdeckung des Schwefelkohlenstoffs — dieser durchsichtigen, in so hohem Grade lichtbrechenden Flüssigkeit — gab den etwas in Vergessenheit gerathenen Ideen der künstlichen Diamantenfabrikation erwünschte Nahrung und neuen Aufschwung. Hier hatte man ja endlich die Kohle in flüssigem Zustande mit einem in fester Form abscheidbaren Körper, dem Schwefel, in Verbindung. Es war ja nur nöthig, den Schwefel durch irgend ein Reagens zu fällen und es mußte, so schloß man ganz richtig, die Kohle als Flüssigkeit zurückbleiben, aus welcher sofort krystallisirte Kohle gewonnen werden sollte. Leider bestätigte sich diese Vermuthung nicht, die zahllosen Versuche, welche in dieser Richtung angestellt wurden, sind bis jetzt alle ohne Erfolg geblieben.

Die Kohlensäure, in welcher, wie man weiß, der Kohlenstoff luftförmig, aber in Verbindung mit Sauerstoff vorhanden ist, kam etwas später als Material für künstliche Diamantenbildung an die Reihe, erst nach Entdeckung der Alkalimetalle, des Kalium und

Natrium. Der Versuch, die Kohlensäure zu zerlegen, d. h. den Kohlenstoff aus dieser gasförmigen Verbindung abzuscheiden, gehört zu den schönsten, welche die Experimentalchemie aufzuweisen hat. Leitet man nämlich einen Strom von Kohlensäure durch ein Glasrohr, in welchem sich ein Stück Kalium befindet, so scheidet sich an dieser Stelle, wenn dieselbe stark erhitzt wird, feste Kohle aus. Das Kalium in seiner Begierde nach Sauerstoff löst die Verbindung zwischen Kohle und Sauerstoff, bemächtigt sich des Sauerstoffs, Kali und die Kohle scheidet sich aus, aber freilich nicht in krystallinischer Form, sondern als schwarzglänzende Masse. Die Krystallisation des Kohlenstoffs ist in diesem Falle offenbar nur durch die Plötzlichkeit des Vorgangs gehindert; die Abscheidung des Kohlenstoffs erfolgt mit einem Male, sobald das Kalium den gehörigen Temperaturgrad erreicht hat. Könnte man die Operation langsam und allmälig einleiten, so wäre eine krystallinische Ausscheidung des Kohlenstoffes allerdings nicht unwahrscheinlich.

Es gibt eine Zersetzung der Kohlensäure im großartigsten Maaßstabe, welche täglich gleichsam unter unsern Augen vor sich geht; das ist der merkwürdige Vorgang in der Natur, dem wir die immer gleichmäßige Zusammensetzung unserer Atmosphäre zu verdanken haben. Die grüne Pflanze, von den Strahlen der Sonne getroffen, eignet sich den Kohlenstoff der Kohlensäure an, nicht als schwarze amorphe Kohle, nicht als glänzenden Diamant, sondern in der Form einer bunten, sich mit jedem Frühlinge erneuernden Vegetationsdecke. Die Zerlegung der Kohlensäure, die wir in unseren Laboratorien nur mit Aufbietung von bedeutender Kraft und nur unter wesentlicher Temperaturerhöhung auszuführen vermögen, — die Pflanze vollzieht diese Arbeit in ihrer bescheidenen Werkstätte ohne Mühe, ohne Anstrengung, nur unter Beihülfe der milderwärmenden Sonnenstrahlen. So wird es auch wohl ihr, der ewig reichen, schaffenden Natur, keine Mühe sein, auf ihrem Wege Diamanten zu bilden. Vielleicht gelingt es sorgfältiger Beobachtung noch, sie auf ihrem verborgenen Pfade zu belauschen. Dieß liegt um so weniger ganz im Bereiche der Unmöglichkeit, als die Ueberführung des amorphen Kohlenstoffes in den krystallisirten doch nicht als ein Lebensvorgang gedacht werden kann.

Der Aufschwung der Technik, wie er durch die rasche Entwicklung der Naturwissenschaften erfolgt ist, hat in unseren Tagen

die Idee künstlicher Diamantenbildung, die früher so viele geistige Kräfte in Bewegung setzte, etwas in den Hintergrund zurück gedrängt. Unsere technischen Chemiker haben heutzutage allerdings Besseres und Nothwendigeres zu thun; wissen wir doch, daß durch eine geringe Vereinfachung der Sodafabrikation, der Anilindarstellung u. s. w., — naheliegende und erreichbare Ziele — weit lucrativere Erfolge erreicht werden, als dieß bei dem höchst zweifelhaften, wenngleich nicht gerade unmöglichen Bestreben der Diamantenfabrikation der Fall ist. Hierzu kommt noch, daß neueren Zeitungsnachrichten zufolge, reiche Diamantenlager aufgefunden worden sind, so daß der bisher so überaus seltene Artikel nachgerade ein nicht mehr ungewöhnlicher zu werden droht. Dessenungeachtet scheint es nicht ungeeignet, den Gegenstand, verführerisch wie er ist, doch einmal in wenigen Worten zur Sprache zu bringen.

15.

Abnahme der Brennstoffe und der Bodenfruchtbarkeit.

Die beunruhigende Frage über die Erschöpflichkeit der Kohlenlager in England beschäftigt schon seit geraumer Zeit die dortigen Industriellen, und mit Recht, denn Kohlen und Eisen machen bekanntlich England zu dem, was es ist und sein Eisen hängt von seiner Kohle ab. Andere Länder besitzen zwar eben so viel Eisenerz, aber kein Land (mit Ausnahme Amerika's, welches noch unentwickelt ist,) hat so reichlich Kohlen und Eisenstein in der erforderlichen Nähe. In einem Lande, welches fast keine weiteren natürlichen Anlagen für Erreichung industrieller Größe besitzt, als den Kohlen- und Eisenvorrath, ist selbstverständlich Kohle das Brod der Fabriken und Eisen einer der Hauptausfuhrartikel. Angesichts dieser Thatsachen begreift sich leicht, daß es rücksichtlich des Reichthumes, des Fortschrittes, der Größe Großbritanniens eine Lebensfrage sein müsse: „Ist der Vorrath an Kohle im Lande unerschöpflich und wenn nicht, wie lange wird er dauern?“ Wie nicht zu verwundern hat man sich die Mühe gegeben, gestützt auf die genauesten geo-

logischen und statistischen Forschungen, diese beiden Fragen eingehend zu beantworten. Und als bedenkliche Schlußfolge hat sich ergeben, daß dieser Vorrath keineswegs unerschöpflich ist, ja er ist unzweifelhaft auf dem Wege des Erschöpfens und wenn der Verbrauch an Kohlen von Jahr zu Jahr im Verhältniß des jetzigen Mehrverbrauches sich steigert, so wird er nicht mehr hundert Jahre vorhalten.

Der ganze noch in Großbritannien befindliche Kohlenvorrath beträgt nach sicheren Aufnahmen bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß 80,000 Millionen Tonnen*). Der jährliche Verbrauch betrug im Jahre 1860 etwa 80 Millionen Tonnen. Nach diesem Verhältniß würde die erreichbare Kohle noch 1000 Jahre ausreichen. Aber der Verbrauch ist jetzt in stetiger Vermehrung begriffen, der Consum steigt um 3½ Procent jedes Jahr und wird daher im Jahre 1880 nicht 80, sondern 160 Millionen betragen, und wenn er in dieser Weise fortfährt zu steigen, so werden die ganzen 80,000 Millionen Tonnen vor dem Jahre 1960 erschöpft sein. Ja, dieser Zeitpunkt wird vielleicht noch etwas früher erreicht sein, denn die hier zu Grunde gelegte Berechnung schließt alle Kohle bis zu 4000 Fuß Tiefe ein und bis jetzt ist keine Kohle bis zu einer größeren Tiefe als 2500 Fuß ausgebeutet worden; überhaupt scheint es nicht möglich, daß Mienen noch in einer Tiefe von 4000 Fuß betrieben werden können. Die Schwierigkeit des Betriebes und Förderns der Kohle wächst nämlich schnell, je mehr die Grube tiefer wird oder je nachdem untergeordnete Gruben überhaupt ausgebeutet werden können; die Hitze wird mehr und mehr unerträglich, die Gefahr wird größer, die Ventilation kostspieliger, die Menge des Wassers, die abzuhalten oder hinaufzuschaffen ist, schwerer zu bewältigen.

Allerdings könnte bewirkt werden, daß der Kohlenvorrath noch 1000 Jahre vorhält statt 100; allein dieß wäre nur möglich durch einen Stillstand der Industrie überhaupt und im Stillstand bleiben heißt geradezu ärmer und schwächer werden.

Diese Betrachtung ist, wie man nicht verkennen mag, keineswegs eine tröstliche, um so weniger, wenn man bedenkt, daß ein Stillstand der englischen Industrie auf alle Völker der Erde von

---

*) 1 Tonne = 20 Centner.

empfindlichstem Einfluß wäre. Und giebt es kein Mittel, dieser Gefahr vorzubeugen? Man könnte immerhin sparen im Verbrauche der Kohlen. Aber einmal sind die größeren Ersparungen, welche vernünftiger Weise in Aussicht genommen werden können, bereits eingeführt. Im Schmelzen des Eisenerzes werden zwei Drittel weniger Kohle verwendet als früher und im Betriebe der Dampfmaschinen die Hälfte weniger. Dann aber ist es nur eine Steigerung im Preise der Kohle, welche zum sparsameren Gebrauch derselben anstacheln wird und diese Steigerung des Preises ist der Beweis und das Maaß der Gefahr. „Exportirt keine Kohle mehr," ruft man aus und schont so den vorhandenen Vorrath. Dieses Auskunftsmittel ist nicht anwendbar, wäre es selbst weise, es zu thun, oder im Einklange mit der englischen Handelspolitik, ohne die Hälfte der Schifffahrt in Verwirrung zu stürzen, indem man sie hierdurch ihres Balasttransportes beraubte, und selbst dann würde das Uebel kaum mehr als gemindert sein. „Warum, fragen Andere, sollten wir nicht, sobald die eigenen Vorräthe erschöpft sind, Kohlen von anderen Ländern importiren, welche noch reich sein werden an Mineralbrennstoffen und so den Mangel ersetzen?" Einfach darum nicht, weil von allen Handels- und Industrieartikeln die Kohle der umfangreichste im Verhältniß zu seinem Werthe und der Umstand sie zur Hand zu haben, sie im Ueberfluß, billig und ohne Transportkosten zu haben, es gerade ist, welche der englischen Industrie ihre Ueberlegenheit verschafft hat. Mit Kohle von Amerika gebracht, mit Kohle zu einem Preise, welche sie dann kosten würde, könnte man in England weder Eisen schmelzen, noch Maschinen im Betriebe halten, — weder Locomotive treiben und Schiffe fahren, weder Garne spinnen, noch Tuche weben. Lange ehe der Brennstoff importirt werden müßte, wäre das große Spiel zu Ende.

Somit ist, wie schon bemerkt, die durch Mangel an Heizmaterial der englischen Industrie drohende Gefahr in ihren Folgen keineswegs auf England beschränkt. Der berühmte Naturforscher Humphry Davy hat aber vor vielen Jahren schon tröstend gesagt, wenn die letzte Steinkohle verbrannt sei, würde man längst gelernt haben, mit Wasser zu heizen. Hoffen wir, daß der vertrauensvolle Ausspruch des großen brittischen Gelehrten zur Wahrheit werde!

Etwas günstiger ergiebt sich die Beantwortung der Heizmaterialfrage an einem Beispiele, welches wir aus unserer unmittelbaren Nähe nehmen, dieß ist der Vorrath und Verbrauch des Torfes in Bayern. Bei meiner Berechnung des Torfvorrathes der bayerischen Hochebene bis in das Donauthal ist die Tiefe der Hochmoore zu acht Fuß, die Tiefe der Wiesenmoore zu zwei Fuß angenommen. Von den 20 Quadratmeilen Torfgrund in Bayern gehören ungefähr 10 Quadratmeilen in die Klasse der Hochmoore und 10 Quadratmeilen in die Klasse der Wiesenmoore. Unter der Voraussetzung, daß der lufttrockene Torf, wie er als Heizmaterial zur Anwendung kommt, 20 Procente Wasser enthält und daß ein Cubikfuß Torf durchschnittlich 14 Pfund Gewicht hat, berechnet sich der ganze Torfvorrath zu 2656 Millionen Centner. Nach Abzug von mindestens 25 Procenten, welche bei der Ausbeute der Felder theils als Abfall, theils anderweitig verloren gehen, nehme ich in runder Zahl 2000 Millionen Centner an. Unter der Annahme eines jährlichen Verbrauches von vier Millionen Center Torfes in Bayern, wie sich derselbe aus den Angaben der königlichen Eisenbahnverwaltung und beiläufiger Schätzung ergiebt, würde somit dieser Torfvorrath auf 500 Jahre ausreichend erscheinen dürfen.

Soll nun noch die drohende Unfruchtbarkeit der Erde durch Bodenerschöpfung kurz in Betracht gezogen werden, so ist allerdings nicht zu läugnen, daß eine solche in manchen starkbevölkerten Ländern schon seit längerer Zeit eingetreten ist. Alljährlich werden dem Ackerboden durch Ernten Pflanzennährstoffe entzogen, welche zu demselben nicht wieder zurückkehren.

Wenn man aber stets von einem begrenzten, wenngleich noch so großen Vorrathe zehrt, ohne an ausreichenden Ersatz zu denken, so ist doch klar, daß nach und nach dieser Vorrath zu Ende gehen müsse. Zugleich mit der Abnahme der Pflanzennährstoffe im Boden muß aber auch die Abnahme der Fruchtbarkeit Hand in Hand gehen, d. h. der Ertrag der Ernten wird sich von Jahr zu Jahr verringern. Es giebt nur wenige vor anderen bevorzugte Gegenden, welche seit Jahrhunderten fast ohne Düngung nur durch Bearbeitung des Bodens unveränderte Ernten gestatten; doch auch solcher Bodenreichthum ist keineswegs unerschöpflich. Langsam aber sicher wird auch hier ohne rechtzeitige Nachhülfe eine Abnahme der

Fruchtbarkeit unverkennbar werden. Wenn uns die Geschichte unzweifelhaft lehrt, daß früher üppige Landstriche heutzutage verödet daliegen, so ist indeß hierbei nicht außer Acht zu lassen, daß in der Erschöpfung des Bodens keineswegs der einzige Grund der Unfruchtbarkeit eines Landes zu suchen ist, hier sind meistens noch ganz andere Verhältnisse thätig. Eine regelmäßig fortgesetzte Entwaldung, wie sie z. B. in Griechenland unter türkischer Herrschaft durchgeführt wurde, vermag die Productionskraft, ja das landschaftliche Aussehen großer Länderstriche ganz und gar umzuwandeln, so daß ohne nur entfernt eine Erschöpfung des Bodens annehmen zu können, doch fast vollkommene Unfruchtbarkeit eintritt. Einst waren die ausgedorrten Hochebenen Kleinasiens, die Euphratwüste und das baum- und wasserlose Iran voll lustiger Paradiese, wie es Hagion-Oros und Kolchis noch heute sind. Wer jetzt das kahle Cypern sieht, das Kalkeiland mit seinen Gluthweinen und seiner Baum- und Wassernoth, der wird es kaum für möglich halten, daß die zu üppig strotzende und fast unbesiegbare Waldvegetation die größte Calamität der alten Insulaner war. Die Wirkung anhaltender Regengüsse dürfte wohl in jenen Gegenden eine sehr überraschende sein. Denn hier ist es nicht das verletzte Naturgesetz der Bodenerschöpfung, sondern einzig und allein der Wassermangel, welcher die Unfruchtbarkeit herbeigeführt hat. Wo Unfruchtbarkeit durch solche Verhältnisse, welche einen gänzlichen Wassermangel zur Folge hatten, bedingt worden, da ist wohl kaum der Hoffnung verbesserter Zustände in naher Zeit Raum zu geben. Dagegen liegt die wirksame Bekämpfung des drohenden Gespenstes der Bodenerschöpfung durch Wiederzufuhr durchaus nicht im Bereiche der Unmöglichkeit. Einerseits darf hervorgehoben werden, daß in dem Schooße der Erde selbst noch unermeßliche Schätze von Pflanzennährstoffen ruhen; die chemische Analyse zeigt, daß ein im landwirthschaftlichen Sinne erschöpfter Boden noch immer reich an Pflanzennährstoffen sei, sie sind nur im Boden zu fest gebunden, als daß sie sofort von der Pflanze aufgenommen werden könnten. Durch eine Reihe im Innern der Erde vorgehender chemischer Processe, die wir im Allgemeinen mit dem Ausdrucke Verwitterung bezeichnen, muß der gebundene Nährstoff erst in den von der Pflanze aufnehmbaren Zustand übergehen. Die Erschließung der gebundenen, im Boden ruhenden Pflanzennahrung kann

aber durch mechanische Bearbeitung, durch Brennen des Bodens u. s. w. wie bekannt wesentlich gefördert werden. Hier ist also der menschlichen Thätigkeit ein weites Feld dargeboten.

Andererseits möchte ich den schon erwähnten vertrauensvollen Ausspruch Davy's, daß, wenn wir keine Heizmaterialien mehr haben, man schon längst mit Wasser zu heizen gelernt haben werde, auch als Trost gegen die drohende Bodenerschöpfung in Anspruch nehmen. Heutzutage strömt noch ein ungeheurer Vorrath von Pflanzennährstoffen, wie ihn die Städteabfälle bieten, in unsern Flüssen dem allverschlingenden Meere zu. Nicht leere Vermuthung sondern auf Thatsachen gegründete Hoffnung ist es, wenn ich die Ueberzeugung ausspreche, es werde umsichtigen Behörden im Bunde mit Landwirthschaft und Chemie wohl schon in nächster Zukunft gelingen, diese unendlich große Summe von Pflanzennährstoffen unsern Feldern zu erhalten. Außerdem findet auch die menschliche Bemühung durch die gütige, ewig reiche Natur selbst wesentliche Unterstützung. Sind doch, nachdem die fortschreitende Erschöpfung des Bodens als Grund der Unfruchtbarkeit festgestellt war, reiche Quellen des Ersatzes in den Guano- und Phosphoritlagern entdeckt worden. Solche und ähnliche Quellen für den Bezug nothwendiger Pflanzennährstoffe, wie sie unbekannt und unbenützt seit Jahrtausenden verborgen liegen, werden jetzt, nachdem ihre Bedeutung klar geworden, sich noch in Menge erschließen.

Wenn wir die Gefahren, welche dem Bestehen des Menschengeschlechtes auf Erden drohen, näher in's Auge fassen, so liegt darin nicht die Veranlassung, in blindem Vertrauen oder entmuthigt die Hände ruhen zu lassen, vielmehr müssen wir darin die dringende Aufforderung erkennen, alle Kräfte auf das eifrigste zu regen. Dann wird auch Segen hinziehen über unsere Arbeit und die ewige, allgütige Schöpferkraft, welche die Lilie auf dem Felde kleidet, wird im Schooße der Erde ihre verborgenen Brunnen öffnen, daß Leben und Wachsthum fortwährend hervorquelle, bis endlich die Saat zur Garbe und die Blüthe zur Frucht geworden.

16.

Kautschuk und dessen Verarbeitung.

Der Kautschuk gehört gegenwärtig zu den Materialien, welche die ausgedehnteste Anwendung in der Technik gefunden haben. Bedenkt man, daß der Kautschuk schon im vorigen Jahrhundert in Form von Flaschen oder Beuteln aus Amerika nach Europa eingeführt ist, so muß es bei seiner außerordentlichen Anwendungsfähigkeit beinahe unglaublich erscheinen, daß diese Substanz so lange Zeit hindurch hauptsächlich nur zum Reinigen mit Bleistift bestrichenen Papiers im Gebrauche war. Die Undurchdringlichkeit und Elasticität des Kautschuks — zwei Eigenschaften die keine andere bis jetzt bekannte Substanz vereint in so hohem Grade besitzt — eröffneten natürlich, nachdem einmal die Technik den Werth des Materials kennen gelernt, diesem Naturprodukte ein weites Feld der nützlichsten Anwendung. Auf diesen beiden Eigenschaften beruhen nun die mannichfachsten Beziehungen des Kautschuks zur Herstellung der ökonomischen, landwirthschaftlichen, mechanischen und chirurgischen Artikel, zu welcher er in neuester Zeit Veranlassung gegeben hat.

Bald nach der allgemeinen Einführung des Kautschuks in die Technik ging man noch einen Schritt weiter, und es darf wohl als eine sonderbare Ausnahme von der Regel betrachtet werden, daß ein Körper, der sich so hervorragend durch die beiden erwähnten Eigenschaften auszeichnet, außerdem noch zur Herstellung von Gegenständen, die derselben nicht bedürfen, verwendet wird. Beinahe muß es als Mißbrauch dieser werthvollen Substanz erscheinen, daß man sie mit Mühe in einen harten, hornartigen Zustand überführt, wenn man bedenkt, daß die Natur derartige Stoffe, welchen die Elasticität fehlt, in reichem Maaße darbietet.

Der Kautschukbaum (Ficus elastica) kennzeichnet sich durch seine malerische Form als König der amerikanischen Wälder, indem er durch seine hohe, dichte Krone alle übrigen Bäume des Waldes weit überragt. Obgleich nun aus diesem Grunde schon der Kautschukbaum in einer Entfernung von mehreren Meilen leicht zu erkennen ist, so wird es doch nach Berichten von Reisenden an Ort und Stelle als eine bedeutende Schwierigkeit geschildert, sich diesen Bäumen in den Urwäldern zur Gewinnung der Kautschukmilch zu

nähern. Sie sind nämlich meistens von einer beinahe undurchdringlichen Vegetation eingeschlossen, so daß jeder Schritt nur mit dem Beile erobert werden kann. Gewöhnlich vereinigt sich eine Anzahl von Unternehmern zu einem Entdeckungsstreifzug auf Kautschukbäume.

Die gebräuchlichste Art, sich den flüssigen Kautschuk zu verschaffen, besteht darin, durch vier verschiedene Einschnitte in die Rinde des Baumes den Saft in Gefäße von Thon ausfließen zu lassen und denselben über einem schwachen Feuer bis zu einer halbweichen Masse, in welcher der Kautschuk exportirt werden kann, einzudicken. Ein Baum, der auf diese Weise durch vier Einschnitte seinen Saft abgegeben hat, bedarf wenigstens zwei Jahre, um sich von seiner Erschöpfung zu erholen. Nach dieser Zeit aber kann er von Neuem zur Gewinnung der Kautschukmilch gebraucht werden.

Eine andere Art, um den Saft aus dem Kautschukbaume zu gewinnen, ist die, daß man den Baum am Gipfel und an der Basis mit Weidenzweigen fest umwickelt und dann die ganze Quantität des Saftes durch einen einzigen Einschnitt ausfließen läßt. Diese sehr ergiebige Methode ist übrigens, da natürlich der Baum dabei absterben muß, von der Regierung auf's Strengste verboten. Ein solches Verbot beweist wohl auf's Deutlichste, daß der Werth und die Wichtigkeit des Materials nicht verkannt werde, um so mehr, da die Vegetation dieser Pflanzengattung von einer solchen Ueppigkeit ist, daß eine Gefahr ihrer Ausrottung kaum im Bereiche der Möglichkeit zu liegen scheint. Man hat nämlich berechnet, daß in einem Walde auf einer Strecke von dreißig Meilen Länge und acht Meilen Breite 43,000 der stärksten Kautschukbäume gedeihen können.

Ungeachtet seiner Undurchdringlichkeit und Elasticität hätte indeß der Kautschuk immerhin ein nur wenig brauchbares Material bleiben müssen, wenn es nicht gelungen wäre, ihn durch eigenthümliche Bearbeitung in den Stand zu setzen, bei niedrigen Temperaturgraden seine Elasticität zu bewahren und bei höherer Temperatur das Ankleben der Oberfläche zweier Schnittflächen zu verhindern.

Um die Lösung dieser Aufgabe, welche begreiflich eine Lebensfrage für die Verarbeitung des Kautschuks zu den mannichfachsten technischen Zwecken sein mußte, haben sich mit heißen Bemühen be-

deutende Kräfte in Bewegung gesetzt. Durch zahllose Versuche, oft nur in beschränktem Laboratorium von einsamen Forschern in kleinem Maaßstabe angestellt, ist es endlich gelungen, das widerspenstige Material zu zwingen.

Die verschiedenen Verfahrungsarten, dem Kautschuk das für seine Anwendung wünschenswerthe Verhalten bei jedem Temperaturgrade zu verleihen, begreift man im Allgemeinen unter dem Ausdruck „Vulcanisiren." Diese nun in Europa und Amerika eingeführte Bezeichnung scheint von der mythologischen Beschäftigung des Gottes Vulcan mit Feuer und Schwefel hergeleitet zu sein.

Die von Amerika ausgehende Entdeckung des Vulkanisirens besteht in der Hauptsache darin, dem Kautschuk unter Erwärmung bei einem gewissen Temperaturgrade Schwefel beizumischen. Nachdem einmal als Thatsache festgestellt war, daß hierdurch der Kautschuk die Eigenschaft gewinnt, bei niederer Temperatur seine Elasticität zu behaupten, bei höherer nicht zu kleben, so mußten natürlich bald die verschiedensten Methoden, den Kautschuk zu schwefeln, in Anregung und Anwendung kommen, deren Beschreibung jedoch weit außer dem Bereiche unsrer kleinen Notiz liegt. Merkwürdig bleibt es, daß dem Kautschuk gerade durch das Einverleiben von Schwefel Eigenschaften verliehen werden, die letzterer selbst gar nicht besitzt, denn bekanntlich ist der Schwefel, ähnlich dem Kautschuk, nur noch im erhöhten Grade, bei niederer Temperatur hart und wird erst beim Erwärmen weich; dennoch entsteht aus der Verbindung beider ein bei jeder Temperatur biegsamer und nicht mehr klebender Körper. Es ist dies eines der merkwürdigsten Beispiele gänzlicher Veränderung zweier Stoffe durch ihre Vereinigung.

Nachdem einmal der menschliche Forschungsgeist dieses sonderbare Mittel aufgefunden hatte, den Kautschuck für die Ueberführung in alle verlangten Formen geeignet zu machen, wurden die Resultate der Erfindung bald auf ein weiteres Feld ausgedehnt, und die Verarbeitung des vulcanisirten Kautschuks geschieht jetzt in den größten Etablissements. Nicht nur seine Anwendung zur Bequemlichkeit des täglichen Lebens in Gestalt von Geweben, dauerhaften Surrogaten für Leder und zur Herstellung wasserdichter Zeuge erhebt den Kautschuk zu einem hervorragend nützlichen Material in der Technik, auch für Luxusarbeiten und für wissenschaftliche Zwecke hat er einen Platz erworben. Namentlich ist er für den Chemiker

unentbehrlich geworden, indem er ihn in den Stand setzt, auf die leichteste Weise Glasapparate beweglich zu verbinden und luftdicht zu verschließen. Ja, es ist wohl mit Bestimmtheit vorauszusehen, daß mit der bisherigen Benutzung die Reihe seiner Anwendungen noch lange nicht geschlossen ist, sondern daß es vielleicht schon einer nicht fernen Zukunft gelingt, andere neue Wege seiner Nutzbarmachung zu eröffnen.

17.

Das Erdessen.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Gehalt der Nahrungsmittel an Erdsalzen, namentlich an phosphorsaurem Kalke, welcher einen wesentlichen Bestandtheil der Knochen ausmacht, für die Ernährung von der größten Wichtigkeit ist. An Mineralbestandtheilen sehr arme Nahrungsmittel sind nicht im Stande das Leben zu erhalten. In einer Haushaltung, die lange Zeit beinahe ausschließlich von Kartoffeln lebte, zeigten sich die Knochen der Familienglieder, besonders der Kinder, von so geringer Festigkeit, daß bei den unbedeutendsten Veranlassungen, einem Fall auf den Boden, einem Anstoß an die Tischecke u. s. w., Knochenbrüche eintraten. Diese leichte Zerbrechlichkeit der Knochen verschwand erst nach länger fortgesetztem Genuß von Roggenbrot und Fleisch, in welchen Nahrungsmitteln der für die Bildung der Knochen nothwendige Bestandtheil, der phosphorsaure Kalk, reichhaltig vertreten ist. Allerdings kommt hier noch hinzu, daß die Kartoffeln eiweisartige Substanzen nur in sehr geringer Menge enthalten und ihr ausschließlicher Genuß auch in dieser Beziehung als unzureichend für die vollständige Ernährung erscheint. Aehnliche Erfahrungen sind in Folge der Entziehung des Kochsalzes gemacht worden, welches demnach nicht, wie man gewöhnlich meint, nur als eine Würze der Speisen, sondern als ein nothwendiger Begleiter der Nahrungsmittel zu betrachten ist. Der erwachsene Mensch bedarf täglich wenigstens ein Loth Kochsalz in seiner Nahrung.

Hiernach kann das bei einigen Völkerschaften einheimische

Erdessen (Geophagie) nicht ganz und gar nur als eine üble Gewohnheit angesehen werden, vielmehr muß dieß theilweise eine Folge dringenden Bedürfnisses nach erdartigen Nahrungsstoffen sein. Der Genuß süßer und wässriger Früchte, der Mangel an Cerealien und Fleisch, wie er den heißeren Klimaten, woselbst das Erdessen vorzugsweise vorkommt, eigenthümlich ist, dürfte eine Erklärung jener sonderbaren Gewohnheit liefern. Der Mangel an Nahrungsmitteln im Allgemeinen mag auch das Seinige in jenen Gegenden dazu beigetragen haben, daß die Bewohner zum Genießen von Erde als magenfüllendes, nicht hungerstillendes Mittel ihre Zuflucht genommen haben.

Jedoch nicht nur in Ländern der heißeren Himmelsstriche gibt es Völker, die den Speisen Erdarten zusetzen, sondern auch in sehr kalten und gemäßigten Ländern, wie solches von den Tungusen in der Nähe von Ochozk berichtet wird. Aehnlicherweise sollen die Steinbrecher am Kyffhäuserberg im nördlichen Thüringen einen feinen Thon, den sie Steinbutter nennen, auf ihr Brot streichen. Indeß hat man in europäischen Ländern zum Erdessen doch gewöhnlich nur zu Zeiten schwerer Hungersnoth ausnahmsweise seine Zuflucht genommen. So ist während des dreißigjährigen Krieges in der Lausitz aus einer feinen Kalkerde Brot gebacken worden. Bei der Theuerung im Jahre 1629 hat man auch in Pommern aus einem kalkichten Boden Brot gebacken. Thiers erzählt, daß man im Jahre 1590, als Paris von Heinrich IV. belagert wurde, menschliche Gebeine in feingepulvertem Zustande zum Brotbacken verwendete.

Nicht durch Noth veranlaßt, sondern als Geschmacksache tritt die Erscheinung des Erdessens bei den Ottomaken in Guiana, bei den Negern auf Martinique, Guadeloupe und anderen Völkerschaften auf. Die sogenannten Poyaklöse werden aus einem feinen schmierigen Thon von graugelber Farbe bereitet, etwas am Feuer geröstet und davon täglich ein Pfund und darüber verzehrt. Unter dem Namen Caonak kommt sogar eine eßbare Erde als Handelsartikel auf den dortigen Märkten vor. Nicht minder groß, ja unüberwindlich, erscheint das Gelüst nach frischem Thon bei indianischen Weibern am Magdalenenflusse, welche, wie man erzählt, beim Verfertigen von Töpferwaaren alle Augenblicke mit den Fingern durch

den Mund fahren, um den daran klebenden Thon abzulecken. Nach verbürgter Mittheilung macht man aus einer in der Provinz Patana gegrabenen wohlriechenden Thonerde kleine Schalen, die so dünn wie Kartenblätter sind. Aus diesen Schalen wird Wasser, das den Geruch und Geschmack derselben annimmt, getrunken und darauf werden die Schalen selbst gegessen. Auf ähnliche Weise werden in Chili, besonders in der Provinz St. Jago, aus einer feinen, leichten und wohlschmeckenden Erde Becher verfertigt, in welchen das Wasser einen angenehmen Duft und Geschmack bekömmt. Diese Gefäße werden nach Peru und Spanien gebracht, wo sie unter dem Namen Cucari bekannt sind. Eine ähnliche Thonerde die nach Citronen riecht, wird in der Provinz Alentejo in Portugal bei der Stadt Estramos gegraben; es werden aus ihr ebenfalls Bucaros oder Barros verfertigt, welche die Damen in Stücke brechen und als Delicatesse zu verspeisen pflegen. Dies erinnert unwillkürlich an eine in den Alpengegenden herrschende Sitte oder vielmehr Unsitte, woselbst bei Dorfhochzeiten und Gelagen die jüngeren Geladenen das Glas, aus welchem sie den Hochzeitern oder Festgebern feierlich zugetrunken, an einer Stelle des Randes mit den Zähnen zerknirschen und ein Bruchstück dieses Glases verschlingen. Auch das Lüneburger Bergmehl, welches zum größten Theile als Kieselerde, aus Infusorienpanzern bestehend, erkannt worden ist, hat man zu Zeiten der Noth als Nahrung benutzt. Das schwedische Landvolk verzehrt Hunderte von Wagenladungen mehr aus Liebhaberei, als aus Noth. Ebenso wird in Finnland die Infusorienerde zum Brote gemischt, obschon von einer wirklichen Ernährung durch diese Erde, welche über 80 Procent Kieselerde enthält, kaum die Rede sein kann. Dasselbe gilt von den eßbaren Erden in Persien, welche weder etwas, was zu den eigentlichen Nahrungsstoffen des menschliche Körpers zu rechnen ist, noch solche Stoffe, die irgend einen Einfluß auf das Nervensystem ausüben, mit sich führen. Die Analyse zweier aus verschiedenen Orten stammenden Erden ergab folgende Bestandtheile:

I.	Kieselerde	43,0	Procent,
	Thonerde	37,5	„
	Kali	0,5	„
	Wasser	2,8	„

II.	Kohlensaurer Kalk	23,5	Procent,
	Kohlensaure Magnesia	68,7	"
	Magnesiahydrat	2,9	"
	Alkalien	1,9	"
	Wasser	2,8	" .

Es ist bemerkenswerth, daß zwei so sehr in ihrer Zusammensetzung von einander abweichende Erden, welche durchaus keinen Nahrungsstoff darbieten, doch für denselben Zweck, als eßbares Material, zur Anwendung kommen konnten.

Sucht man nach der Erklärung der seit Jahrhunderten in warmen Klimaten eingewurzelten Gewohnheit des Erdessens, so läßt sich etwa Folgendes annehmen: Die in den meisten persischen Ebenen den größten Theil des Jahres hindurch herrschende trockene Hitze, das unthätige Leben der Orientalen haben zunächst ein äußerst vermindertes Nahrungsbedürfniß zur Folge. Der Körper bedarf wenig zum Wiederersatz der verbrauchten Stoffe. Der eigentliche Genuß des Essens, welcher in dem Maaße höher empfunden wird, als der Mensch unter dem Einfluße anstrengender Thätigkeit und niederer Temperatur sich befindet, fällt somit weg. Wollte er sich solchen verschaffen durch Einführung wirklicher Nahrungsmittel, so würden die Folgen davon in Form von heftigen Verdauungsstörungen, die in jenen Klimaten besonders bösartiger Natur sind, nicht ausbleiben. Jene wohlfeilen Thon- und Erdarten dagegen genügen zu diesem Zwecke. Sie verschaffen zunächst die Thätigkeit des Beißens und Schlingens, füllen den Magen, bringen das Gefühl einer unvermeidlichen Sättigung hervor und verlassen den Organismus wieder, ohne — bei nicht übermäßigem Genuße — auf die Blutmischung einen störenden Einfluß ausgeübt zu haben. Sie wirken nur mechanisch, nicht chemisch. Hierzu kommt noch das reinliche Aussehen der blendend weißen Knollen, das sanfte Gefühl des sandfreien, durch Reiben und Drücken leicht mehlfein zu erhaltenden Pulvers derselben zwischen den Zähnen. Endlich tragen noch Aberglauben, Unwissenheit und Faulheit das Ihrige zur Erhaltung der sonderbaren Gewohnheit bei.

In der Ernährung der Fische scheint indeß doch der Thon als Träger vegetabilischer und stickstoffhaltiger Nahrungsmittel in-

sofern eine gewisse Rolle zu spielen, als z. B. in einem Karpfenteiche die überraschend schnelle Gewichtszunahme der Thiere mit der Fütterung gewöhnlich nicht im Verhältniß steht.

Man hat neuerer Zeit angefangen, den verschiedenen zur Mästung gebräuchlichen Futtersorten Mineralbestandtheile, namentlich feingepulverten phosphorsauren Kalk, mit günstigem Erfolge zuzusetzen. Wenn man erwägt, daß mit einem gemästeten Ochsen von 12 Centnern ungefähr 24 Pfund Phosphorsäure verkauft werden, mit der jährlichen Milch einer Kuh 7 Pfund Phosphorsäure u. s. w., so ist wohl begreiflich, daß eine Unterstützung der vegetabilischen Nahrungsmittel durch directen Zusatz dieses wichtigen Bestandtheiles mitunter sehr erspießlich sein müsse. —

18.

Aufbewahrung des Fleisches.

Die Aufbewahrung des Fleisches hat heutzutage, da als Folge des erleichterten See- und Landverkehres, der alljährlich zunehmenden Auswanderung u. s. w., eine Verproviantirung auf längere Zeit weit dringender als in früheren Jahren nothwendig geworden ist, eine ungeahnte Wichtigkeit erlangt. Während es mit geringeren Schwierigkeiten verbunden ist, vegetabilische Nahrungsmittel für eine Reihe von Jahren nahezu unverändert vorrathsweise aufzuspeichern, bleibt es vorläufig noch sehr umständlich, Fleisch und Fleischspeisen in einen Zustand zu versetzen, in welchem sie mit Sicherheit dem Verderben nicht mehr unterliegen.

Die bisher in Anwendung gebrachten Mittel, um Fleisch unverändert aufzubewahren, beruhen im Allgemeinen auf dem Grundsatze der vollkommenen Luft- oder Wasserentziehung, sei es durch Trocknen oder Einsalzen. Das Einschließen des Fleisches in luftdicht verschlossene Blechbüchsen ergibt allerdings, wenn die etwas schwierige Operation mit Sorgfalt ausgeführt wird, sehr gute Erfolge. Von einer Entwässerung des Fleisches durch Trocknen an der Sonne kann in europäischen Ländern wohl nur ausnahmsweise die Rede sein, da daselbst auch im Sommer die Luftwärme nicht hinreicht, um das Fleisch in den nothwendigen Trockenheits-

grad zu versetzen. In den Tropengegenden werden die vom Fette befreiten Fleischtheile in dünne Streifen geschnitten, mit Maismehl bestreut und an der Sonne getrocknet. Die auf solche Weise hergestellten biegsamen Stücke, unter dem Namen Penneikan oder Tassajo in den Handel gebracht, unterliegen zwar der Fäulniß nicht mehr, eignen sich aber natürlich für manche Küchenzwecke keineswegs und dürften ähnlich den bekannten Fleischzwiebacken, wie sie eine Fabrik in Texas durch Trocknen und Pressen herstellt, für nur einigermaßen verwöhnte Gaumen wohl eine wenig einladende Delicatesse darbieten.

Bekanntlich beruht die Aufbewahrung des Fleisches durch Einsalzen eigentlich ebenfalls auf einer Wasserentziehung, indem das Kochsalz in die Fleischfaser eindringt und gleichzeitig auch einen Theil des Wassers aus dem Fleische verdrängt. Mit dem Verluste der Fleischflüssigkeit geht aber eine Verminderung der Ernährungsfähigkeit des Fleisches selbst Hand in Hand, da die ausfließende Salzlake wie man weiß eine nicht geringe Menge der Stoffe enthält, die einen wesentlichen Bestandtheil des frischen Fleisches ausmachen. Wenn nun endlich durch das Räuchern, dessen fäulnißwidrige Wirkung bis jetzt noch einer wissenschaftlichen Erklärung entbehrt, die Nahrhaftigkeit des Fleisches nicht gerade besonders beeinträchtigt wird, vermindert sich doch jedenfalls durch den Proceß des Räucherns, welchen man in gewisser Beziehung mit dem Gerben des Leders vergleichen könnte, der Verdaulichkeitsgrad bedeutend.

Bei der theilweisen Unvollkommenheit der bisher in Betracht gezogenen Mittel zur Aufbewahrung des Fleisches war man begreiflich fortwährend darauf bedacht, noch weitere und womöglich dem Zwecke mehr entsprechende Verfahrungsarten aufzufinden. Hierher gehört vor Allem die Anwendung des Essigs. Da man gegenwärtig sehr wohlfeil starken Essig und sogar Essigsäure sich verschaffen kann, so darf die Behandlung des Fleisches mit Essig oder Essigsäure als ein brauchbares Mittel betrachtet werden, um Fleisch auch im Großen zu conserviren, vorausgesetzt, daß der Zutritt der Luft abgeschlossen werde. Es tritt indeß hierbei, ähnlich wie bei dem Einsalzen, der Nachtheil ein, daß das Fleisch durch Einlegen in Essig ausgelaugt und somit eines Theiles seiner Nährbestandtheile beraubt wird. Diesem Uebelstande kann mit Erfolg begegnet werden, wenn man die Essigsäure nicht als Flüssigkeit,

sondern luftförmig, d. i. als Essigdunst auf das Fleisch wirken läßt. Zu dem Ende bringt man in ein, der Menge und dem Umfange des frischen, von Knochen befreiten Fleisches, entsprechendes Behältniß mit wohlschließendem Deckel so viel der stärksten Essigsäure — sogenannten Eisessig, wie er in den Werkstätten der Photographen im Gebrauche steht — daß der Boden damit ½ Zoll hoch bedeckt ist. Ungefähr 2 Zoll darüber legt man nun das Fleisch auf einen einfachen Rost von Holz- oder Glasstäben und schließt das Gefäß mit dem Deckel. Der ganze Raum um das Fleisch herum erfüllt sich mit Essigsäuredampf, welcher das Fleisch von allen Seiten her durchdringt. Bei mehrwöchentlicher Einwirkung bleibt das Fleisch nicht nur vor Verderbniß bewahrt, sondern hat auch auf diese Weise die kunstgerechteste Vorbereitung erfahren, um unter geübten Händen einen ganz vorzüglichen Sauerbraten zu liefern. Zur Ausführung dieses Verfahrens in kleinerem Maaßstabe, z. B. für einen Filetbraten von gewöhnlicher Größe, kann ganz gut eine Punschterrine oder Suppenschüssel mit gut schließendem Deckel als Behältniß dienen.

Aehnlich der Essigsäure besitzt auch die Milchsäure vor Fäulniß schützende Wirkung, wovon man bis jetzt aber nur etwas beschränkten Gebrauch gemacht; hierzu wird frisches Fleisch in saure Milch eingelegt, worin es sich allerdings lange Zeit unverdorben erhalten kann. Abgesehen davon, daß auch hier eine bedeutende Auslaugung des Fleisches und somit eine Verminderung der Nahrhaftigkeit stattfindet, tritt noch der unbequeme Umstand ein, daß die saure Milch alle zwei Tage gewechselt werden muß.

In neuerer Zeit hat man in Frankreich angefangen, Fleisch durch Behandlung mit schwefliger Säure vor dem Verderben zu schützen. Nach diesem Vorschlage werden Fleischstücke von vier bis sechs Pfund der Einwirkung von schwefliger Säure, wie sie durch Verbrennen von Schwefel an der Luft oder auf andere Weise erhalten werden kann, zehn Minuten lang ausgesetzt; bei größeren Stücken von 20 Pfund ist diese Behandlung länger, zwanzig bis fünfundzwanzig Minuten fortzusetzen. Das von der schwefligen Säure durchdrungene Fleisch muß hierauf einige Zeit in freier Luft aufgehängt werden, damit die schweflige Säure abdunste. Man bestreicht nun die Stücke mittelst eines Pinsels mit einem die Luft abhaltenden Ueberzuge. Die schweflige Säure wird be-

kanntlich auch in anderen Verhältnißen — wir erinnern nur an das Schwefeln der Weine, des Hopfens u. s. w. — schon längst als Aufbewahrungsmittel gebraucht, so daß es auch auf das Fleisch angewendet, gewiß gute Erfolge ergibt. Der Umstand aber, daß das so behandelte Fleisch mit einem Ueberzuge versehen werden muß, dürfte die Ausführung dieses Verfahrens bei größeren Massen in der Praxis etwas erschweren, wie denn auch der Vorschlag, in heißer Luft getrocknetes Fleisch mit einer Guttapercha- oder Kautschukschicht zu überziehen, aus demselben Grunde keinen allgemeinen Eingang, unseres Wissens, gefunden hat.

Endlich verdient noch eine Fleischbewahrungsart, welche erst in jüngster Zeit bekannt geworden, nach unserem Dafürhalten ganz besondere Berücksichtigung. Dr. Morgan ist nämlich auf den glücklichen Gedanken gekommen, das Fleisch der Thiere nach der bekannten Injectionsmethode zu conserviren. Unmittelbar nach der Tödtung des Thieres durch einen Schlag auf den Kopf, oder den Nickfang, läßt er alles Blut durch Oeffnung der großen Adern ausfließen und spritzt statt dessen eine mit Salpeter, salpetersaurem Natron, Phosphorsäure und Gewürzen versetzte Kochsalzlösung ein, die vermittelst der noch andauernden Elasticität der Gefäße bis in die feinsten Verzweigungen derselben gelangt. Einem vorliegenden Berichte zu Folge zeigte ein Stück Rindfleisch von einem vor 7 Monaten in Australien geschlachteten und auf die angegebene Weise behandelten Thiere ein ganz unverändert frisches Ansehen. Wie gewöhnlich gekocht lieferte es neben einer wohlschmeckenden Brühe ein vortreffliches Gericht gekochten Rindfleisches. Bestätigt sich diese Erfindung als praktisch im Großen durchführbar, so ist damit ein Mittel gegeben, nicht nur Fleischextract, sondern Massen von Fleisch, die in Ausstralien, den Laplatastaaten u. s. w. bisher immer noch verloren gingen, für den Consum unserer Arbeiter zu gewinnen. Wir erhalten jetzt schon aus Nordamerika Getreide und Mehl; möge es gelingen, uns aus Südamerika frisches Fleisch billig zu beschaffen.

19.

Cultur und Brot.

Nach J. v. Liebig's berühmten Ausspruch ist der Verbrauch von Seife und Schwefelsäure in einem Lande der Maaßstab für den Culturstand eines Volkes. Ich glaube, wir dürfen sagen, auch die Beschaffenheit des Brotes gibt uns einen tiefen Einblick in das Culturleben der einzelnen Völker. Der wenig civilisirte Mensch ißt ein Brot, welches unseren Begriffen nach kaum für das liebe Vieh verdaulich erscheint, — ein Brot, gegen welches das oft in Wildparks verfütterte ein Leckerbissen zu nennen ist. Auf der Mittelstufe, wenn der Mensch die ursprüngliche Roheit so ziemlich abgestreift hat, folgt er, wenn man so sagen darf, am meisten den physiologischen Gesetzen der Nahrungswerthe; sein Gaumen ist auf dieser Stufe noch nicht verzärtelt genug, um auch eine Beimengung von Kleie, ein etwas schwärzeres Brot, zu lieben. Den andern Endpunkt bildet die sogenannte hochcivilisirte Welt; sie will nur möglichst weißes Brot essen, sie verabscheut daher eine ausgiebige Beimengung von Kleie. Freilich tritt bei dieser gebildeten Klasse wenigstens einiger Ersatz dadurch ein, daß man in genannten Kreisen fast nur Weizenbrot verzehrt, welches bekanntlich auch ohne Kleiezusatz weit nahrhafter ist, als das gewöhnliche schwarze Roggenbrot. Diese drei Stufen kann man selbstverständlich annähernd auch in den verschiedenen Klassen desselben Volkes beobachten. Gewiß bezeichnend ist es, daß in Frankreich sogar der gemeine Mann vor den schwarzen Brotsorten unseres deutschen Vaterlandes entschiedenen Widerwillen kund giebt.

Daß die Beschaffenheit des Brotes in der That einigermaßen Hand in Hand gehe mit dem Bildungsgrade eines Volkes — zu dieser Erkenntniß liefert einen gewichtigen Beitrag die neuere Untersuchung von Brotsorten verschiedener Völker.

Einen sprechenden Beweis, daß in der Regel Jedermann gerade das Brot vorzugsweise liebt, welches er von Jugend auf gewohnt, finden wir in der Betrachtung galizischen Haferbrotes. Gewöhnlich verstehen wir doch unter Brot ein lockeres Gewebe mit Blasenräumen, ohne teigige, unausgebackene Stellen, mit brauner, wohlschmeckend aromatischer Kruste. Hier nichts von alle dem! Man stelle sich vielmehr eine kuchenartige Masse vor, in

welcher unzählige Haferpelze durch ein grauliches Bindemittel zusammengehalten werden, im Bruche ähnlich dem ausgetrockneten Miste größerer Pflanzenfresser.

Auf einer etwas höheren Stufe steht Haferbrot von Zavoja, eine lederartige zähe Masse, in welcher der menschliche Kunstsinn schon hervortritt. Die flachen Scheiben (placki) zeigen nämlich auf der Oberfläsche regelmäßige Figuren, wahrscheinlich vom Eindrucke des Fingers herrührend; sie erinnern auffallend an die Verzierungen auf Thongeschirren aus der Pfahlbautenzeit. Das Roggenbrot von Makow, obwohl von kohlschwarzer Farbe, steht unsern Begriffen von Brot schon weit näher; es stellt ungefähr zolldicke Platten dar und ist von angenehmem Geschmacke.

Der galizische Bauer aus der Karpathengegend pflegt sein Kornbrot nicht im Hause zu backen, damit befassen sich fast ausschließlich die Juden. Im Hause des Bauern werden nur Haferbrote gebacken, wenn diese fehlen, so droht Hungersnoth. Das Brot des „Herrn Juden," dem der Bauer respectvoll die Hand küßt, ist für ihn Luxusgebäck. Das galizische Volk ist, weil arbeitsscheu, sehr arm; aber seine Arbeitsscheu ist selbst nur eine nothwendige Folge schlechter Ernährung. Die Juden richten das gemeine Volk zu Grunde ganz in der Art, wie es in Amerika mit den Indianern geschah: sie geben ihnen Credit für Schnaps und nehmen dafür ihre Ernte, gewiß Verhältniße, wie sie sich im civilisirten Europa nicht leicht wiederholen. Außer den Haferbroten verzehren sie Sauerkraut und Kartoffeln, dann die sogenannte Kulasa, einen Brei aus irgend einem Mehle, — schwerlich Weizenmehl — mit Milch oder Fett abgeschmolzen. Solche Kost ist natürlich eine kraftlose, daher die Arbeitsscheu des Gebirgsvolkes (Goralen) im Vergleiche mit den Bauern der Ebene (Mazuren). Die sich von gutem Brode nährenden Mazuren vermögen weit schwerer und ausdauernder zu arbeiten als die Goralen, für welche das geringste Commißbrot des österreichischen Soldaten ein vielgewünschter Leckerbissen ist. Hier bewährt sich augenscheinlich das große Wort J. v. Liebig's: „Der Branntweingenuß ist nicht die Ursache, sondern die Folge der Noth." Die Goralen sind unverbesserliche Schnapstrinker geworden, seitdem ihnen nur die elendeste Nahrung zu Gebote steht.

Ein erfreuliches Gegenstück zu den berührten Verhältnissen

bildet die äußerst fruchtbare Hannahgegend um Olmütz in Mähren, hoch cultivirt mit ausgedehntem Zuckerrübenbau. In Folge der reich entwickelten Cultur trifft man in diesen Landstrichen nur das schönste weiße Brot und in jedem Dorfe Luxusgebäcke nach Auswahl. Solch vortrefflicher Nahrung entspricht kräftiger und gesunder Körperbau des ungemein schönen Menschenschlages — ein lebendiges Zeugniß von der innigen Beziehung des Menschen zur Ernährung.

Minder gut beschaffen ist das Brot der Gebirgsbewohner nahe der Hannahgegend, es nähert sich mehr den Mittelstufen der Brotsorten. Als eine sehr wohlschmeckende Brotsorte dagegen ergiebt sich das nahrhafte Brot der Bauern zu Eresdorf im österreichisch-schlesischen Gebirge. Daher ist auch der dortige Menschenschlag kräftig und erreicht ein hohes Alter. Das Brot der Colonie St. Genois ähnelt entfernt dem bekannten Pumpernickel; die Colonisten, obgleich mit den Goralen im nahen Galizien verwandt, genießen daher vortreffliche Gesundheit und vermögen große Strapazen zu ertragen.

Die Bewohner von Hinterpommern verzehren vorzugsweise reines Roggenbrot, nur im Nothfalle mit Gerstenmehl vermischt. Beim Anrühren des Teiges wird gewöhnlich — jedoch nicht empfehlenswerth — eine ziemliche Menge geriebener und gekochter Kartoffeln zugesetzt.

Je höher die Völker und Volksklassen in der Civilisation voranschreiten, um so mehr entzieht sich das Brotbacken der Hausthätigkeit und geht in eine gewerbliche Beschäftigung über; um so mehr aber wird auch nach und nach die Eigenthümlichkeit der Brotsorten einzelner Völker verschwinden.

20.

Vom Tabakrauchen.

Der berühmte Arzt Hufeland sagt: „Der Rauchgenuß ist einer der unbegreiflichsten. Etwas Schmutziges, Beißendes, Uebelriechendes kann ein solches Lebensbedürfniß werden, daß es Menschen giebt, die nicht eher munter, vergnügt und lebensfroh werden, ja

die nicht eher denken und arbeiten können, als bis sie Rauch durch Mund und Nase ziehen.“ Und er hat wirklich nicht so Unrecht, denn etwas Wunderbareres und Seltsameres kann man sich kaum denken, als die ungeheure Verbreitung des Tabackrauchens auf der Erde. Wenn man aus Erfahrung die Kämpfe aller Art kennt, die uns beim Rauchen der ersten Pfeife oder Cigarre überfallen, so möchte man sich allerdings wundern, daß es doch noch immer so gar viele Menschen gibt, welche trotz alledem mit gewaltiger Ueberwindung fortfahren zu rauchen, bis sie daran gewöhnt sind. Nur mit unsäglicher Mühe gelingt es oft, sich nach und nach in den Genuß des damit verbundenen Angenehmen hinein zu arbeiten. Etwas Aehnliches findet vorzüglich auch beim ersten Genuße des Weines, Branntweines, Bieres und anderer geistiger Getränke statt, die ja dem nicht daran Gewöhnten ebenfalls Störungen des Wohlbefindens verursachen; dessenungeachtet fährt der Mensch unverdrossen fort, sie zu genießen, bis er sie endlich ohne Nachtheil in großen Mengen vertragen kann. Beim Tabakrauchen tritt aber zumal für die hoffnungsvolle Jugend noch etwas besonders Einladendes hinzu, — das ist der Reiz des Verbotenen.

Daß unter den Nationen, denen durch ihre Religion der Genuß geistiger Getränke verboten, das Rauchen so allgemein Sitte von jeher war, darüber dürfen wir uns nicht wundern; sie mußten nothgedrungen zum Tabak oder gar zum Opium greifen, da, wie es scheint, unter allen Völkern der Erde eine Neigung besteht, sich bisweilen in den Zustand einer künstlichen Aufregung zu versetzen. Daß aber auch unter uns Deutschen, die wir in Betreff der geistigen Getränke doch nicht beschränkt werden, die Gewohnheit des Tabakrauchens so sehr überhand genommen hat, daß gegenwärtig in den Zollvereinsstaaten über drei Pfund Tabak jährlich auf den Kopf gerechnet werden können, ist offenbar als ein auffallender Luxus zu betrachten. In Bremen allein werden jährlich gegen 40 Millionen Pfund überseeischer Tabak eingeführt, es bestehen daselbst 1708 Cigarrenfabriken, welche 5371 Arbeiter beschäftigen — in Frankfurt werden bei einer Einwohnerzahl von 64,000 in 360 Kaufladen Cigarren und Rauchtabak verkauft. Berücksichtigt man ferner, daß der Verbrauch an Tabak namentlich in Deutschland noch immer im Zunehmen begriffen ist, so darf wohl ein mächtiger

Einfluß auf alle Verhältniße, auf Sitten, Handel, Landbau und Gewerbe dem Tabak nicht abgesprochen werden.

Ob nun das Tabakrauchen eine Sünde oder eine Tugend, ob es förderlich für die Seele, ob es schön und patriotisch u. s. w. sei, — das sind Fragen, die in einem sehr empfehlenden kleinen Buche unter dem Titel „die Rauchhexe" von V. Strobel (Stuttgart 1857) schon zum allgemeinen Nutzen und Frommen für jung und alt beantwortet worden sind. Wir bescheiden uns hier, so gut wir es eben verstehen, nur einige Bemerkungen zu machen, die vielleicht zur Beantwortung der Frage beitragen dürften, inwiefern das Tabackrauchen gesund oder schädlich für den Leib sein kann.

Daß im Tabak giftige Stoffe enthalten sind, ist gewiß. Mit Hülfe der Chemie vermag man aus den Tabakblättern eine farblose Flüssigkeit darzustellen, welche an der Luft bald braun wird und den eigenthümlichen scharfen Geruch des Tabaksaftes besitzt. Diese Flüssigkeit ist das Nikotin, so genannt nach dem lateinischen Namen des Tabaks, Herba nicotiana. Mit dem Nikotin sind, wie man weiß, schon absichtliche Vergiftungen vorgefallen; erinnern wir uns nur an den berüchtigten Proceß des Grafen Bocarmé, welcher damit seinen Schwager vergiftet hat. Auch an Beispielen von zufälligen Vergiftungsfällen mit Tabak, aus Nachläßigkeit fehlt es nicht. Wir wollen hier nur eines der auffallenderen erwähnen. Eine Wittwe hatte von einem Loth frisch gebrannten Kaffeebohnen einen Topf voll Kaffee gekocht, der ungefähr 12 Tassen faßte, und nebst drei Mädchen davon getrunken. Alle hatten sich vor dem Genuße des mit Milch vermischten Kaffe's vollkommen wohl befunden und auch während desselben war ihnen nichts aufgefallen. Kaum aber war der Kaffee ausgetrunken, als sich Schwindel, Besinnungslosigkeit und Convulsionen einstellten, die erst unter ärztlicher Behandlung wieder verschwanden. Eine sorgfältige Untersuchung der Kaffeebohnen ergab beim Zerbeißen und langsamen Kauen derselben einen fremdartigen, sehr scharfen, kratzenden Geschmack, der noch einige Zeit nach der Entfernung der Kaffeebohnen aus dem Munde anhielt, und nun gestand die Frau, was sie aus falschem Ehrgefühl anfangs verheimlicht hatte, daß jene Kaffeebohnen nicht von einem Krämer gekauft, sondern aus dem Kehricht eines Packhauses aufgelesen waren, welches fast nur aus abge-

krümmelten Tabaksblättern, unter welchen die Bohnen gemengt gewesen waren, bestand, die bei anhaltendem warmen Regenwetter seit ein paar Tagen und Nächten auf der Straße gelegen hatten. Man überzeugte sich an Ort und Stelle, daß die Tabaksüberbleibsel durch die warmen Regengüsse eingeweicht und ausgesogen waren, und unstreitig auf diese Weise den unter sie gemengten und gleichfalls aufgeweichten Kaffeebohnen ihren Giftstoff mitgetheilt hatten; noch nach 3 Jahren besaßen die aufgeweichten Bohnen den eigenthümlichen scharfen Tabaksgeschmack.

Um nur wenige Tropfen Nikotin zu erhalten, muß der Chemiker freilich viele Pfunde Tabakblätter in Arbeit nehmen; denn dieses Gift ist allerdings nur in sehr geringer Menge im Tabak enthalten, ja in so geringer, daß man kaum ihm die betäubende und schädliche Wirkung auf den Anfänger in der Rauchkunst zuschreiben darf. Ueberdies wenn der Tabak nicht gekaut, sondern geraucht wird, handelt es sich ja nur um das Nikotin, welches durch den Tabakrauch in den Mund geführt wird; wie viel oder wenig Nikotin aber im Tabakrauche enthalten sei, darüber sind die Gelehrten doch noch etwas uneinig.

Wir brauchen übrigens das Nikotin gar nicht, um die mitunter schädliche Wirkung des Tabakrauchens zu erklären. Dazu sind mehr als ausreichend zwei giftige Stoffe, die nicht ursprünglich in den Tabakblättern, sondern nur in dem Tabakrauche enthalten sind, das sind die bekannten Gifte: die Blausäure und der Schwefelwasserstoff.

Die Blausäure kommt bekanntlich fertig gebildet vor in der Natur, in den bitteren Mandeln, in den Kirschlorbeerblättern, in den Traubenkirschen und anderen Pflanzenfamilien, sie kann aber auch künstlich hergestellt werden und zwar durch theilweises Verbrennen oder Glühen thierischer und pflanzlicher Abfälle. Beim Verbrennen der Tabakblätter, sei es nun in Form von Cigarren oder in der Pfeife, sind die Bedingungen zur Blausäurebildung alle sehr vollständig vereinigt, so daß es eigentlich zu verwundern ist, wie man den Blausäuregehalt des Tabakrauches so lange übersehen konnte. Freilich und zum Glück ist die Menge der Blausäure im Tabakrauche nur sehr gering, aber in den bittern Mandeln und in den Kirschlorbeerblättern ist auch nicht viel Blausäure enthalten und sie wirken doch giftig. Wir wissen aus zahl-

reichen Beobachtungen, daß 20 Stück bittere Mandeln einem Hunde eingegeben denselben in 6 Stunden tödteten. Kleine Vögel, welche sich am Abend auf einen mit frischen Kirschloorbeerblättern gefüllten Sack gesetzt hatten, waren am Morgen todt. In ähnlicher Weise mag doch auch bei starkem Rauchen eine solche Menge Blausäure dem Raucher zugeführt werden, daß hierdurch sehr wohl eine schädliche Wirkung eintreten kann. Allerdings gewöhnt man sich an Gifte, so daß bei Gewohnheitsrauchern keine Gesundheitsstörungen mehr stattfinden; daß aber die Erbrechungszufälle bei Anfängern im Rauchen von diesem Gifte herrühren, scheint sehr wahrscheinlich, so wie auch die unüberwindliche Abneigung einzelner Individuen gegen den Tabakrauch wohl hiermit zusammenhängen dürfte.

Man weiß, daß in manchen Gegenden Quellen vorkommen, welche den unangenehmen Geruch der faulen Eier an sich tragen; dies sind die sogenannten Schwefelquellen. Der faule Geruch dieser Quellen rührt von einer Luftart her, dem Schwefelwasserstoffe, welche in dem Wasser gelöst ist. Diese Luftart erzeugt sich bei der Fäulniß thierischer Stoffe der Excremente in den Kloaken u. s. w., und ist, wenn sie in einiger Menge eingeathmet wird, ein ungemein rasch wirkendes Gift. Wenn ich nun behaupte, daß diese übelriechende Luftart auch im Tabakrauche und zwar nicht in so gar unbedeutender Menge vorhanden sei, so wird jeder Unbefangene dieß für unmöglich halten, da ja doch bekanntlich der Tabackrauch nicht nach faulen Eiern riecht, wodurch man die Gegenwart dieser Luftart leicht bemerken könnte. Und doch ist es so; in dem Tabakrauche befindet sich eine Menge dieses übelriechenden Stoffes, dessen eigenthümlicher Geruch aber nicht wahrgenommen werden kann, weil er durch die übrigen stark riechenden Theile des Tabakrauches verdeckt ist.

Man kann sich auch ohne chemische Mittel von der Gegenwart des Schwefelwasserstoffes im Tabaksrauche überzeugen. Bläst man den Rauch durch eine Cigarre hindurch einige Zeit auf ein Silberstück, so nimmt dieses dadurch nach und nach eine bräunliche Farbe an, gerade so, als wenn man einen silbernen Löffel in einem weich gekochten Ei stecken läßt, was ja auch bekanntlich von dem Schwefelgehalt des Eies herrührt.

Doch gerade durch die hier erwähnten Eigenschaften des Tabak-

rauches muß derselbe gewiß unter Umständen als ein nützliches Heilmittel betrachtet werden. Man weiß, daß gegen Gicht und Rheumatismus der Gebrauch von Schwefelquellen ärztlich empfohlen wird. Damit mag es denn auch zusammenhängen, daß das Rauchen gegen Zahnschmerzen z. B. mit Vortheil angewendet wird.

Wir geben gern zu, daß mäßiges Rauchen ungeachtet der giftigen Bestandtheile des Tabakrauches keinen bedeutenden unmittelbaren Schaden für die Gesundheit hervorbringt; dagegen möchten wir um so entschiedener vor einem Uebermaaße warnen, welches für manche Naturen und Altersstufen gewiß schädlich ist. Um hier einigermaßen einen Anhaltspunkt zu geben, schließen wir uns dem liberalen Ausspruch des Dr. Belott an; dieser sagt: „Wer gewohnheitsmäßig täglich fünf Cigarren oder Pfeifen raucht, ist der Unmäßigkeit zu beschuldigen!"

21.

Entwicklung der Schminkkunst.

Ein wichtiger Theil der Verschönerungskunst ist es von jeher gewesen, das Gesicht oder überhaupt die äußere Haut zu färben, um dadurch die Mängel der Natur zu verdecken oder zu verbessern. Das Bestreben, durch Färben der Haut die äußeren Körperreize zu erhöhen, begreift man unter dem allgemeinen Ausdruck der Schminkkunst. Der Wunsch, durch körperliche Schönheit günstigen Eindruck zu machen, — ein Wunsch, der, wenn mehr in Nächstenliebe, als in persönlicher Eitelkeit begründet, an und für sich nicht verwerflich wäre, — ist mit der Natur des Menschen so innig verbunden, daß wir uns nicht verwundern dürfen über die mannigfaltigen und zahllosen Versuche zu allen Zeiten, der Mutter Natur, die sich bisweilen wie eine mißgünstige Stiefmutter gegen uns benimmt, in dieser Beziehung zu Hülfe zu kommen. So ist denn auch die Sitte — oder wenn man will die Unsitte — des Schminkens schon in den ältesten Zeiten nicht unbekannt gewesen,

ja Spuren davon finden sich bereits unter den Völkern im frühesten Naturzustande.

Sehen wir zunächst, welche Beispiele von Schminkkunst uns das älteste historische Document, die Bibel, darbietet. „Und da Jen gen Israel kam und Isabel das erfuhr, schminkte sie ihr Angesicht und schmückte ihr Haupt und guckte zum Fenster hinaus.“ (2. Kön. 9. 30.) „Und siehe da sie kamen, (Gäste aus fernen Landen) badetest du dich und schminktest dich und schmücktest dich mit Geschmeide ihnen zu Ehren.“ (Hesekiel 23. 40).

Wir haben hier aus der ältesten Zeit Beispiele des Schminkens ganz im modernen Sinne; die eitle Königin Isabel hielt die Verschönerung ihres Angesichtes durch Schminken zum würdigen Empfang ihrer Gäste für einen nothwendigen und ganz natürlichen Bestandtheil ihrer Toilette.

Aus folgenden Stellen erkennen wir, daß aber auch damals schon der Gebrauch des Schminkens als eine verwerfliche Mode angesehen wurde, welche als ein Ausfluß strafbaren Hochmuthes, als ein unwahres Gebahren, vor einem höheren Richterstuhle keine Geltung finden konnte. „Der Herr spricht: Darum, daß die Töchter Zion's stolz sind und gehen mit aufgerichtetem Halse, mit geschminkten Angesichtern, und haben köstliche Schuhe an ihren Füßen, so wird der Herr die Töchter Zion's kahl machen und der Herr wird ihr Geschmeide wegnehmen.“ (Jes. 3. 16).

„Wenn du dich schon mit Purpur kleiden und mit goldenen Kleinodien schmücken und dein Angesicht schminken würdest, so schmücktest du dich doch vergebens, denn die dir jetzt hofiren, werden dich verachten.“ (Jer. 4. 3).

Bei den Hebräern wurde, wie man weiß, auf den lebhaften Glanz der Augen besonders hoher Werth gelegt; matte, trübe Augen aber als eine wesentliche Beeinträchtigung weiblicher Schönheit angesehen. „Lea hatte ein blödes Gesicht, Rahel aber war hübsch und schön.“ (1. Mos. 29. 17). Man suchte daher durch Färbung der inneren Ränder der Augenlider den Glanz und die Lebhaftigkeit der Augen zu erhöhen. Auch als Heilmittel gegen Schwäche und Entzündung der Augen wurde Schminke angewendet. Man bewahrte die Schminksubstanz gewöhnlich in einem Rohr oder Horn auf und trug sie mit einem Pinsel oder kleinen Stäbchen aus Holz, Elfenbein oder Silber, Makchol genannt, auf die

Augenlider, indem man dasselbe horizontal an's Auge setzte und zwischen den leicht geschlossenen Augenliedern durchzog.

Das unter den jüdischen Frauen schon zu Salomon's Zeit im Gebrauche stehende Verfahren sich die Nägel an den Fingern und Zehen mit zu Staub zerriebenen Blättern der Alhennapflanze (Cyperblume, Lowsonia inermis) rothgelb zu färben, ist heutzutage noch unter den Orientalinnen vom Ganges bis Nordafrika allgemeine Mode. Da man bekanntlich Mumien mit rothgebeizten Nägeln findet, so wäre es wohl möglich, daß die Israeliten von den Egyptern diese Sitte überkommen hätten.

Vom jüdischen Lande aus verbreitete sich die Schminksitte nach Griechenland und ging von da, gleich allen übrigen griechischen Moden, bald auch nach Rom über. Daß sie hier in kürzester Zeit ganz allgemein geworden, ergibt sich schon daraus, daß sich unter den Werken Ovid's ein Fragment über Schminkkunst befindet, worin er den galanten Römerinnen verschiedene Schminkmittel bestens empfiehlt. Wie aber von den Propheten über die geschminkten Töchter Juda's und Zion's, den oben citirten Stellen zu Folge, schon das Verdammungsurtheil ausgesprochen wurde, so ist auch von römischen Schriftstellern das Schminken im Ernst und Scherz lebhaft verfolgt worden. Während nämlich der römische Geschichtschreiber Plinius über die Mode des Schminkens in laute Klagen ausbricht und diese Unsitte in seinem moralischen Eifer gänzlich verbannt wissen möchte, so verfolgen dagegen Juvenal und Lucian dieselbe mit den spitzen Waffen der Satire.

Von Jahrhundert zu Jahrhundert pflanzte sich die altgriechische und altrömische Schminksitte über fast alle Länder der Erde fort und wurde namentlich im Orient heimisch. In den Abendländern erfuhr sie allerdings eine, wenn schon kurze, Unterbrechung durch den im 15. Jahrhundert unter den höheren Ständen wenigstens allgemein gewordenen Gebrauch, öffentlich nur mit Gesichtsmasken zu erscheinen. Die letzten Ausläufer dieser sonderbaren Maskirmode, die berüchtigten Schmink- oder Schönheitspflästerchen, mouches, verschwanden indeß auch bald wieder, und die Schminke trat in ihre alten angestammten Rechte ein.

Gegenwärtig ist wohl in Frankreich der Schminkluxus auf der höchsten Stufe der Entwicklung. Man hat berechnen wollen, daß daselbst im Durchschnitt jährlich 2 Millionen Töpfchen rother

Schminke zum Verbrauche kommen. Wie in vornehmen Häusern täglich der Haus- und Zahnarzt, der Friseur und Rasirer regelmäßig Besuch macht, um das leibliche Wohl der gnädigen Herrschaft bestens zu versorgen, so soll in London eine eigene Zunft der Schminkkünstlerinnen bestehen, welche in ihrer edlen Kunst nicht nur den Unerfahrenen Unterricht ertheilen, sondern auch höchst praktisch die Gesichter der Damen nach Jahresrechnungen in Ordnung halten. Weniger allgemein verbreitet ist das Schminken in Italien, Holland, Deutschland und in der Schweiz.

Wenn nun das Schminken schon beim weiblichen Geschlechte jedenfalls als ein überflüssiger, obschon mitunter verzeihlicher Luxus erscheinen muß, so würde das Gesichtermalen, sollte es wirklich, wie behauptet wird, auch bei Männern bisweilen vorkommen, als eine verächtliche Eitelkeit betrachtet werden müssen.

Ganz anders verhält es sich natürlich beim Schauspielerstande, bei welchen das der Rolle entsprechende Malen des Gesichtes einen nicht unwesentlichen Theil der mimischen Kunst ausmacht. Mit Recht haben die Herren der Schauspielkunst, ein Garrik, Schröder, Devrient u. A. auf diesen Theil ihrer Kunst hohen Werth gelegt und die überraschendsten Resultate damit erzielt. Auch der blühendste Teint erscheint bei künstlicher Beleuchtuug auf der Bühne bleich und krank, so daß also das Schminken bei Schauspielern keineswegs als eine überflüssige herkömmliche Mode, sondern als eine dringende Nothwendigkeit erscheint.

Nachdem wir nun den Standpunkt des Schminkens und dessen Bedeutung auseinandergesetzt haben, bliebe noch übrig, zur Praxis der Schminkkunst überzugehen und einige recht geeignete Recepte namentlich aufzuführen. Doch solches mag einem mehr Sachverständigen überlassen bleiben. Da es aber wohl vorkommen kann und auch schon vorgekommen ist, daß durch länger fortgesetztes Schminken nicht nur der Teint verdorben, sondern sogar auch der Gesundheit geschadet worden ist, so möge es erlaubt sein, nur im Allgemeinen auf einige der Gesundheit nachtheilige Schminkmittel zur Warnung aufmerksam zu machen. Namentlich ist es das Weisschminken, wozu häufig schädliche Stoffe angewendet werden.

Es sind vorzüglich drei weiße Metallschminken, welche im Toilettenfache gebräuchlich sind, nämlich das Zinnweiß (Blanc de Jupiter, blanc d'etain), das Wismuthweiß (Blanc d'Espagne)

und das Bleiweiß (Blanc de Saturne). Das gefahrloseste unter diesen drei Metallschminken ist offenbar das auch in der Technik als Polirpulver vielfach angewendete Zinnweiß, namentlich wenn es aus ganz reinem Zinnsalz bereitet ist. Das Wismuthweiß, da es nicht wie das vorige reines Oxyd ist, sondern immer seiner Natur nach Salpetersäure enthält, muß bei länger fortgesetztem Gebrauche die Haut angreifen und dürfte sogar für die Gesundheit im Allgemeinen nicht ganz unschädlich sein. Von entschieden nachtheiliger Wirkung auf den Organismus ist bekanntlich das Bleiweiß; wissen wir ja doch, daß bei Malern, welche viel mit Bleifarben zu thun haben, sehr häufig die sogenannte Bleikolik eintritt, um wie viel mehr müßte eine Bleivergiftung zu fürchten sein, wenn man sich regelmäßig mit Bleiweiß das Gesicht einreibt. Beide, das Wismuthweiß und das Bleiweiß, haben außerdem noch den Nachtheil, daß von schwefelhaltigen Dünsten, wie sie sich aus Knoblauch, gesottenen Eiern u. s. w. entwickeln, ihre Farbe in's Gelbschwarz verändert wird. Ob auch das gegenwärtig im Handel sehr verbreitete Zinkweiß als Schminke benützt wird, ist mir unbekannt; wenngleich es vor dem Wismuthweiß und Bleiweiß den Vorzug hat, an der Luft nicht schwarz zu werden, so ist es doch jedenfalls als metallisches Gift zu diesem Zweck zu verwerfen. Immerhin ist es anzurathen, die Metallschminken, wenn sie ja angewendet werden sollen, nicht unmittelbar auf die Haut, sondern erst, wenn dieselbe mit einer fetten Pomade abgerieben ist, aufzutragen.

Zu den unschädlichen Weißschminken gehören feines Talksteinpulver, Schwerspathpulver, Alabasterstaub, Marienglas, geschlämmte Kreide oder Thon, feinster Haarpuder und die sogenannten orientalischen weißen Schminkpasten, welche aus den äußerst fein gepulverten Schaalen einer Art Porcellanschnecke bestehen. Im Allgemeinen unterscheiden sich die nicht metallischen Schminken schon durch ihr geringes specifisches Gewicht von den metallischen.

Die Zahl der Rothschminken ist Legion, und wir hätten viel zu thun, wollten wir sie nur dem Namen nach vollständig aufzählen. Die Grundlagen derselben bildet gewöhnlich das Carmin der Cochenille oder rothe Pigmente aus dem Pflanzenreiche, woraus dann die Schminken unter den vielversprechendsten Namen, Teinture rouge qui imite le naturel, Rouge d'Espagne, Rouge oriental, Rouge de Reine, Rouge vegetal, Rouge de Portugal, rothe

Vezette, rother Tournesol, Chinesisch Roth, Collin'sches und Dupont'sches Roth u. s. w. zum mannigfaltigsten Gebrauche am Toilettentisch hervorgehen. Wegen ihrer organischen Natur sind sie alle der Gesundheit nicht nachtheilig und bieten durch ihre große Mannigfaltigkeit doch für jeden speciellen Fall ein entsprechendes Mittel der Verschönerung, so daß man wohl nicht in Versuchung kommen kann, giftige rothe Farben aus dem Mineralreiche, wie Zinnober, rothes Quecksilberoxid, Mennige u. a. zu Hilfe nehmen.

Man erzählt sich, wenn ich nicht irre, von der schönen Agnes Bernauer, tragischen Angedenkens, sie habe einen so zarten durchsichtigen Teint gehabt, daß unmittelbar nach Genuß einiger Tropfen Rothweins Hals und Gesicht auf einige Zeit rosenroth gefärbt wurden. Dies wäre demnach noch eine andere Manier des Rothschminkens von innen heraus, wie ja auch nach Shakespeares's Autorität „Trinken — sich roth schminken" heißt. Da nun aber ein so durchsichtiger Teint à la Bernauer nicht ganz allgemein verbreitet ist, so dürften ein paar Tropfen wohl nicht immer hinreichen, und es muß daher unentschieden bleiben, ob diese Verschönerungsmethode unter allen Umständen empfehlenswerth erscheinen dürfte.

22.

Chemische Wirkungen der Vegetation.

Wenn wir ein Samenkorn in die Erde legen, so gibt dieses unter günstigen Verhältnissen einer neuen Pflanze das Dasein. Die junge Pflanze entwickelt sich, sie blüht, trägt Früchte und endlich, wenn sie in längerer oder kürzerer Zeit ihre Aufgabe erfüllt hat, richtet sie ihren Lauf wieder abwärts und verfällt unaufhaltsam der Verwesung, d. h. sie gibt an die Atmosphäre zurück die gasförmigen Producte, die Elemente, aus welchen ihr Pflanzenleib erbaut und hinterläßt der Erde selbst weiter nichts, als was sie ihr entnommen.

Keimen, Wachsen, Blühen, Samentragen und Welken, dies

sind die Stufen, die eine Pflanze zu durchlaufen hat; wir fühlen den Lebensstrom, welcher die einzelnen Entwicklungsstufen für unsere Sinne erfaßbar mit jedem neuen Frühling zu Tage fördert. Aber alle die hier erwähnten Stufen des Pflanzenlebens sind von chemischen Vorgängen begleitet, mitunter von sehr complicirten Vorgängen; diese kennen zu lernen, ist von jeher, seitdem man überhaupt Chemie treibt, eine Lieblingsaufgabe der Forschung gewesen.

Fassen wir die positiven Kenntnisse, die wir heutzutage über die chemischen Vorgänge des Pflanzenlebens besitzen, in's Auge, so muß solche Betrachtung auf jeden denkenden Menschen einen Eindruck doppelter Art hinterlassen und zwar zunächst einerseits eine dringende Mahnung zur Bescheidenheit, dann aber andererseits das Gefühl dankbarer Anerkennung; denn das, was wir heutzutage über diese Verhältnisse wissen, ist in einer Beziehung groß und bedeutend, in anderer Hinsicht aber geringfügig und unvollständig.

Unter einer größeren Menge von Samenkörnern, die wir der Erde anvertrauen, werden die einen zur Keimung gelangen, andere aber unter denselben Verhältnissen und Umständen sofort der Verwesung anheimfallen. Ein chemischer Unterschied ist zwischen diesen beiden Arten von Samen nicht. Die Chemie gibt uns trotz aller Bemühungeu darüber gar keinen Aufschluß, weßhalb der eine Samen keimfähig, der andere nicht keimfähig; beide sind in ihrer elementaren Zusammensetzung vollkommen übereinstimmend. Man hat es wohl versucht im specifischen Gewichte der Samen einen Anhaltspunkt für deren Keimkraft zu finden, und es darf in der Praxis im Allgemeinen angenommen werden, daß die specifisch schweren Samen die vorzugsweise keimkräftigen sind. Indeß, diese Beobachtung, so werthvoll und wichtig sie dasteht, ist doch weit davon entfernt, als ein Naturgesetz aufgefaßt werden zu dürfen.

Ebenso, um noch ein Beispiel aufzuführen, wissen wir so viel wie nichts von dem Uebergange der Pflanzensäuren in Zucker, wie derselbe in der Reife der Früchte vor sich geht und es wäre selbstverständlich unschwer, noch eine lange Reihe vegetabiler Vorgänge aufzuzählen, welche noch sehr der Aufklärung bedürfen.

So werden wir denn von dieser Seite im Hinblick auf unsere Errungenschaften, verglichen mit den unermeßlichen Materiale dunkler nicht aufgeklärter Thatsachen, zur Bescheidenheit gemahnt.

Aber andererseits dürfen wir auch mit gerechtem Stolze auf die Resultate früherer Forschung zurückblicken. Wir wollen nicht vergessen, daß so vieles, was uns heute bekannt und geläufig ist, nur mit einem unendlichen Aufwand von Geist und Geschick erworben werden konnte.

Jedermann weiß heutzutage, daß die grünen Blätter mit Hülfe des Sonnenlichtes die Kohlensäure zersetzen, aber man denkt wohl kaum der Schwierigkeiten, mit welchen es verbunden war, diese nun allgemein geläufige Thatsache festzustellen; jedermann weiß heutzutage und es dociren es die Lehrer aller Orten, daß die Pflanze ihre Hauptnahrung aus der Luft nimmt, ohne dabei des alten van Helmont zu gedenken. Er hatte einen Weidenbaum, der 5 Pfund wog, in einem mit 100 Pfund Erde gefüllten und mit Bleiplatten bedeckten Kasten gepflanzt und denselben nur mit destillirtem Wasser begossen. Nach 5 Jahren fand sich, daß die Weide 119 Pfund und drei Unzen wog, wogegen die Erde nur 3 Unzen an Gewicht verloren hatte.

Noch erhöht wird unsere Bewunderung der Arbeiten der früheren Tage, wenn wir die Schwierigkeiten berücksichtigen, mit welchen die damalige Forschung im Vergleiche zur Neuzeit zu kämpfen hatte. Es ist nicht ganz leicht, sich die Verhältnisse der damaligen Experimentalchemie zu vergegenwärtigen und wir müssen uns wohl hüten, den Maasstab unserer Tage, da uns alle Hülfsmittel mit der größten Bequemlichkeit geboten sind, an jene Tage anzulegen. Bedenkt man z. B., daß die chemischen Präparate und Reagentien, sollten sie im Zustande der Reinheit erhalten werden, größtentheils selbst dargestellt werden mußten, so erhält man ungefähr einen Begriff von den Schwierigkeiten, die sich dem experimentirenden Forscher entgegenstellten. Eine gerechte Beurtheilung aller exacten experimentell-chemischen Arbeiten, welche einer früheren Periode angehören, kann daher nur unter der Berücksichtigung solcher störenden Umstände stattfinden. Und noch eines ist es, was die Vegetationsversuche unserer Vorfahren ehrwürdig und bewundernswerth macht. Sie haben keinen praktischen Hintergrund, wie so viele chemische Arbeiten unserer Tage, sie sind ohne alle egoistische Färbung aus reiner Liebe für die Wissenschaft ausgeführt. Allerdings haben jene Errungenschaften in der Folge auch eine praktische Tragweite gewonnen, aber zur Zeit ihrer Entstehung fanden sie

nur wenig Beachtung. Doch das ist ja das Schicksal der meisten Entdeckungen, sie werden erst dann der Menge interessant, wenn sie augenfällige materielle Vortheile zu gewähren im Stande sind. Mit vornehmer Geringschätzung hat die Technik anfangs auf die Entdeckung des großen französischen Chemikers herabgeblickt, welcher aus dem Rindstalg die krystallisirte Stearinsäure zuerst in kleinen Proben auf Uhrgläsern dargestellt hatte und die ersten stecknadelkopfgroßen Proben eines Metalles aus dem Thone dargestellt, schienen kaum ein mitleidiges Lächeln als unfruchtbare Forschungen eines müßigen Gelehrten zu verdienen; doch beide, Stearinsäure und Aluminium, von so kleinen Anfängen ausgehend, sind Objecte der Fabrikation im großartigsten Maasstabe und somit zu einem mächtigen Hebel der Technik geworden.

Die chemische Aktion der lebenden Pflanze ist eine sehr energische und nicht blos auf die Entwicklung der Pflanze gerichtet, — sie hat nicht allein die Rolle, Blüthe und Frucht hervorzubringen, — die chemische Thätigkeit der Pflanze ist auch im Stande, wenn man so sagen darf, en passant Wirkungen hervorzubringen, welche in der Industrie und Technik von bedeutender Tragweite erscheinen.

Wie mächtig die chemische Wirkungskraft der Pflanze ist, dieß ersehen wir vor Allem aus dem bekannten Beispiele der Kohlensäurezersetzung durch grüne Pflanzentheile mit Hülfe des Sonnenlichtes. Um die Kohlensäure in ihre Bestandtheile zu zerlegen, d. h. Kohle aus ihr abzuscheiden, dazu bedürfen wir sehr kräftiger Agentien und einer bedeutenden Temperaturerhöhung, — die Pflanze vollzieht diese schwere Arbeit in ihrer Werkstätte, wie es scheint mit leichter Mühe: die ihr inwohnende chemische Kraft bedarf dazu nur der Anregung durch die milderwärmenden Sonnenstrahlen.

Die Pflanze erfüllt in der Natur den großen Zweck der Bereitung der organisirbaren Stoffe aus denen der unorganischen Natur. Sie setzt aus solchen die Eiweißsubstanzen, die organischen Säuren, Basen und indifferenten Stoffe, überhaupt alle jene complicirten Verbindungen zusammen, welche man nähere Bestandtheile der Vegetation zu nennen pflegt, unter denen die Eiweißkörper die stickstoffhaltige, die Kohlenhydrate, Fette und andere die stickstofflose Nährsubstanz für das Thierreich auszumachen.

Auf diesem Umsatze aber des wägbaren, in der Atmosphäre

enthaltenen unorganischen Stoffes beruht die Vermehrung der Vegetation, auf der letzteren wieder die Vergrößerung des Vorrathes von Nahrungsmitteln für Thiere und Menschen und somit die Wohlfahrt des ganzen Menschengeschlechtes.

Nachdem wir flüchtig die chemischen Aktionen der Pflanzen im Sonnenlichte berührt haben, wollen wir noch einige ihrer unterirdischen Fabrikationszweige in Betracht ziehen; hierher gehört der wichtige Antheil der Pflanze an der technischen Darstellung der Potasche und Soda, an der Jod- und Brombereitung.

Der Feldspath ist als Vorrathsmagazin für den Bedarf alles Kali's auf Erden anzuführen. Allein im Feldspathe ist das Kali in einer sehr schwerlöslichen Verbindung mit Kieselerde und Thonerde enthalten; der Chemiker und Mineraloge weiß, wie mühsam es ist, aus dieser festen Verbindung das Kali abzuscheiden und wenn wir darauf angewiesen wären, die 6 bis 15 Procente Kali des Feldspathes auf chemischen Wege darzustellen, — das Kali wäre wohl heutzutage noch ein überaus kostbares und kostspieliges Material. Der Kaligehalt des Feldspathes und vieler anderer Mineralien, wie namentlich des Leucit, Ortoklas, Porphir u. a. war daher auch lange Zeit unbekannt geblieben; der Pflanze verdanken wir eigentlich zunächst dieses analytische Resultat, sie hat uns auf die Entdeckung des Kali's in so manchen Mineralien geführt. Wohl war es schon längst aufgefallen, daß die Aschen fast aller Pflanzen Kali enthalten, auch derjenigen Pflanzen, welche auf Bodenarten gewachsen, die nach dem Stande der damaligen Kenntnisse kein Kali mit sich führten. Dieser räthselhafte Umstand gab zu der verzeihlichen Annahme Veranlassung, daß durch das Pflanzenleben Kali gebildet werde. Daher kam es denn auch, daß man früher das Kali, da es nur aus Pflanzen gewonnen werden konnte, vegetabilisches Alkali, — Pflanzenalkali nannte.

Die Wurzel der Pflanze besitzt das Vermögen, das Kali aus den unlöslichen Verbindungen, wie es sich fast aller Orten im Boden findet, aufzunehmen und überliefert uns das wichtige Material als Pottasche in den Pflanzenaschen. Durch diese Vorarbeit, in der stillen unterirdischen Werkstätte der Pflanze vollzogen, ist die Vegetation zu einem bedeutungsvollen Hebel der Technik geworden. Wir lassen die Pflanze für uns arbeiten, sie übernimmt kostenfrei die für uns mühsame und kostspielige Auf=

sammlung des Kali's, welches ihr zur Nahrung dient, aus den Gesteinen und wir haben nur nöthig ihre Aschen auszulaugen. Alle bisher zur Ausführung gelangten Vorschläge, unmittelbar aus kalihaltigem Gesteine, namentlich aus den Feldspathen, durch chemische Bearbeitung das Kali zu gewinnen, mußten als viel zu kostspielig in der Praxis unberücksichtigt bleiben. Die chemische Technik ist nun einmal nicht im Stande, auf diesem Gebiete mit der chemischen Thätigkeit der Pflanze in Concurrenz zu treten.

Die gewöhnlich als Heizmaterial dienenden Holzarten liefern durchschnittlich 2 pro mille Potasche. Besonders reich ist die Zuckerrübe an Pottasche; eine einzige deutsche Runkelrübenzuckerfabrik liefert jährlich 6000 Centner Pottasche als Nebenprodukt. Ob es indeß nicht geeigneter wäre, diese ungeheuren Mengen von Kali, welche die Runkelrübe alljährlich dem Boden entzieht, als Mineraldünger den Rübenfeldern zurückzuerstatten, mag hier unentschieden bleiben.

In welcher Form das Kali in der lebenden Pflanze enthalten sei, welche Rolle es in der Pflanzenzelle spielt, — dieß ist bis jetzt für uns noch ein völliges Räthsel. Gewiß ist nur, daß das Kali in der Pflanzenzelle von organischen Stoffen gebunden sein muß, welche beim Einäschern der Pflanze in Kohlensäure umgesetzt werden, so daß wir das Kali in den Pflanzenaschen vorwaltend als kohlensaures Kali, d. h. als Pottasche antreffen.

Auch in der Sodafabrikation ist die Pflanze thätig; die am Meere wachsenden Pflanzen entziehen dem Meere Natron und überliefern es uns in ihrer Asche als kohlensaures Natron d. i. als Soda. Allein die auf solche Weise gewonnene Sodamenge ist verschwindend klein im Vergleiche mit dem riesenhaften Verbrauche der Industrie; die Menge, welche diesen Verbrauch deckt, entspringt nur zum kleinsten Bruchtheile aus der Einäscherung von See- und Strandpflanzen, bei weitem zum Mehrertrage aber aus der Umwandlung des Kochsalzes in kohlensaures Natron.

Wenn uns nun, wie im Vorhergehenden gezeigt, die Vegetationsthätigkeit in der Pottasche- und Sodafabrikation so wichtige und erwünschte Beihilfe gewährt, so ist es auch diese Thätigkeit, der wir sogar die Entdeckung bedeutender, in der Industrie unentbehrlich gewordener Stoffe verdanken. Ohne die thätige Mitwirkung der Vegetationskraft würden wir wohl schwerlich heutzu-

tage von dem bedeutungsvollen Geschwisterpaare, Jod und Brom, Kenntniß haben.

In der an Sonderbarkeiten so reichen Entdeckungsgeschichte des Jodes spielt die Vegetationsthätigkeit die Hauptrolle. Das Jod ist in dem Wasser des Meeres enthalten, aber in außerordentlicher Verdünnung. Vier Millionen Pfund Meerwasser müssen, wie von Einigen behauptet wird, zur Trockne verdampft werden, um ungefähr 3/4 Pfund Jod zu erhalten, nach Anderen ist eine Million Pfund Meerwasser hiezu schon ausreichend. Bei dieser jedenfalls ganz ungeheuren Verdünnung wäre es menschlicher Forschung nie geglückt, diesen wichtigen Stoff, welchem bekanntlich die Photographie ihr glänzendes Dasein verdankt, aufzufinden, ohne die Unterstützung der zwar im Verborgenen aber doch so mächtig wirkenden Kraft der Vegetation.

Wie Schwefel und Phosphor als nothwendige Bestandtheile der Pflanzen des Festlandes auftreten, so ist das Jod ein unentbehrliches Moment für die Pflanzen des Meeres, mit Begierde suchen sie es auf in der unermeßlichen Verdünnung der Fluthen, um sich dasselbe als festen Bestandtheil anzueignen. Die Anziehungskraft der Meerespflanzen für das Jod ist eine überaus kräftige.

Schon in früher Zeit war die Asche der Meerespflanzen, unter dem Namen Kelp und Varek bekannt, als Material zur Sodagewinnung benützt worden. Die Asche wurde mit Wasser ausgezogen und aus der Lösung die Soda durch Krystallisation gewonnen. Von der Mutterlauge, die keine Krystalle mehr absetzte, wußte man keinen weiteren Gebrauch zu machen und hielt sie für vollkommen werthlos. Diese Mutterlauge ist es aber gerade, welche das Jod enthält. Uebergießt man sie nämlich mit Schwefelsäure, so entwickelt sich sogleich das Jod in veilchenblauen Dämpfen. So sehen wir denn, die unscheinbaren pflanzlichen Gebilde des Meeres sind es, die den ersten und wichtigsten Vorgang in der Fabrikation des Jodes übernehmen, sie ersparen uns die Mühe, das Meereswasser abzurauchen, sie überliefern der menschlichen Industrie in ihrer jodreichen Asche das kostenfrei concentrirte Meerwasser zur weiteren Behandlung.

Neben dem Jode enthalten die Aschen der Meerespflanzen auch das Brom. Von der Bedeutung der Pflanzenthätigkeit für

die Gewinnung des Brom's gilt somit ungefähr dasselbe, was wir beim Jode schon erwähnt haben. Das Brom ist zuerst von Balard (1826) in den Aschen der am mittelländischen Meere gewachsenen Pflanzen nachgewiesen worden. Die Mutterlaugen, aus welchen durch Chlor das Jod ausgeschieden worden, liefern das Material zur fabrikmäßigen Darstellung des Brom's.

Eine andere für die Industrie überaus wichtige Rolle der Vegetation liegt in ihrer Thätigkeit während des Keimprocesses. Mit der Keimentwicklung des in günstige Lage gebrachten Samens findet in dem Samenkorn eine energische, chemische Aktion statt, deren Sitz wesentlich in dem Kleber des Kornes zu suchen ist. Ein Haupterfolg dieser Thätigkeit besteht in der Umwandlung des ursprünglich im Samen enthaltenen Stärkemehles in Zucker. Und hier ist nun die Stelle, an welcher der Zweck der natürlichen Keimung behufs der Entwicklung der Pflanze und die Zwecke der Industrie, die Malzbereitung, sich begegnen, — hier ist es, wo einer der wichtigsten Industriezweige, die Bierbrauerei, als Vorarbeit die Thätigkeit der Vegetation mit großem Vortheile in Anspruch nimmt. Die Ueberführung der Gerste in Malz oder das Malzen ist nichts anderes, als ein rechtzeitig unterbrochener Keimproceß; die Vegetationsthätigkeit, wie sie sich in der Keimung darstellt, übernimmt in liberaler Weise für uns die nothwendige Vorbereitung für die Zwecke der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei. Das Getreide im ungekeimten Zustande enthält nur geringe Spuren von Zucker, es besitzt nur in sehr unbedeutendem Grade die Eigenschaft, Stärkemehl in Zucker zu verwandeln. Diese für die Industrie so wichtige Eigenschaft wird erst hervorgerufen durch den Keimvorgang. Es ist keineswegs klar, wie die Erscheinung der Zuckerbildung im keimenden Samen bewirkt werde. Doch so viel wissen wir — es ist zunächst der freie Sauerstoff der Atmosphäre, welcher diesen Naturproceß einleitet; auch der Keimvorgang ist bedingt durch die Gegenwart und die Wirkung des Sauerstoffes. Die Umwandlung des Stärkemehles in Zucker wird begleitet von einer Entweichung der Kohlensäure und vom Austreten eines Theiles des vorhandenen Sauerstoff's und Wasserstoff's in der Form von Wasser. So sind denn auch die Bedingungen des Keimens der Gerste immer dieselben, ob sie sich nun als Saat im Ackerboden befinde oder das Material zur Malzbereitung darbiete,

nämlich Sättigung der Samenkörner mit Feuchtigkeit, eine Temperatur, welche nicht höher als 40 ° C., nicht niederer als 4 ° C. sein darf, Zutritt der atmosphärischen Luft zu dem Samen und Abhaltung des direkten Sonnenlichtes.

Endlich haben wir noch einen wichtigen Vorgang der Vegetationsfähigkeit zu betrachten, — wichtig, da auf demselben die weingeistige Gährung beruht. Dieß ist die Umwandlung der Pflanzensäuren in Zucker während der Reifung der Früchte. Bekanntlich zeigen die unreifen Früchte einen sehr hohen Gehalt an freier Säure, welcher durch die Reife nach und nach verschwindet. Die Cultur hat einen wesentlichen Einfluß auf diesen Vorgang; der Zuckergehalt steigert sich, der Säuregehalt vermindert sich bedeutend unter den Wirkungen der Cultur. Wir erkennen dies am deutlichsten aus dem Vergleiche des Zucker- und Säuregehaltes der Waldhimbeere mit der Gartenhimbeere, der Walderdbeere mit der Gartenerdbeere u. s. w. In allen Fällen ergibt sich der Zuckergehalt der in cultivirtem Zustande gereiften Frucht um ein Bedeutendes höher als der Zuckergehalt der Wildlinge. Merkwürdig erscheint hiebei, daß der Vorgang des Reifens der entgegengesetzte ist von dem Vorgange der Entwicklung ausgebildeter Pflanzen. Während, wie man weiß, die grünen Baumblätter die Kohlensäure der Atmosphäre mit Hülfe des Sonnenlichtes zersetzen, nehmen die reifenden Früchte fortwährend Sauerstoff aus der Atmosphäre auf und entwickeln dafür Kohlensäure, ganz in derselben Weise wie diese Erscheinungen während des Keimens auftreten.

Unschwer könnten die Beispiele vegetabiler chemischer Thätigkeit in ihrem Bezuge auf Sammlung und Erzeugung von Produkten, welche für Industrie und Technik, sowie für den täglichen Verkehr von größter Bedeutung sind, noch weiter ausgedehnt werden. Das Angeführte mag genügen, um in uns die Ueberzeugung zu befestigen, daß wir in dem stillen, anspruchslosen Haushalte der Pflanze einen von der Natur gewährten, tüchtigen Gehülfen besitzen, unablässig thätig in den Vorarbeiten, welche uns für manche Fabrikationszweige in hohem Grade zu Gute kommen. Es liegt aber in solcher Betrachtung noch die Aufforderung, unsere ganze Aufmerksamkeit den chemischen Vorgängen im Pflanzenleben zuzuwenden; die Kenntniße, die wir uns über diese Verhältnisse nach und nach, allerdings durch mühsame und scheinbar undankbare

Untersuchungen erwerben, geben nicht allein Aufschluß über die vortheilhafte Behandlung der Ertragspflanzen, — sie sind auch dazu angethan, dem Techniker über so manche Einzelnheiten des einen oder anderen Fabrikationszweiges gewichtigen Fingerzeig zu bieten.

23.

Zur Werthbestimmung der Milch.

Es gibt unter den im Handel vorkommenden Nahrungsmitteln kaum einen Artikel, welcher für absichtliche Verfälschung geeigneter wäre, als die Milch. Zunächst ist die Verfälschung, welche in einer Verdünnung mit Wasser besteht, eine höchst einfache, leicht ausführbare und natürlich keine Kosten verursachende. Hiezu kommt aber noch, daß die selbst reine, unverfälschte Milch in ihrer quantitativen Zusammensetzung großen Schwankungen unterliegt. In verschiedenen reinen Milchsorten wechselt z. B. der Gehalt an Käsestoff zwischen drei und sieben Procenten, der Buttergehalt zwischen drei und sechs Procenten, der Gehalt an festen Theilen überhaupt zwischen vierzehn und zwanzig Procenten, der Wassergehalt zwischen achtzig und neunzig Procenten u. s. w. Hieraus ergibt sich, daß eine Analyse der Milch wohl ihren Reichthum oder ihre Armuth an nährenden Bestandtheilen erkennen läßt, daß sie aber nicht im Stande ist, uns darüber aufzuklären, ob eine gute Milchsorte absichtlich mit Wasser verdünnt worden ist, so lange diese Verdünnuug innerhalb der sehr weiten Grenzen der natürlichen Schwankungen liegt.

Zu den Schwierigkeiten in der Beurtheilung des Milchwerthes ist in neuerer Zeit noch eine weitere hinzugekommen. Man hat nämlich beobachtet — und diese Beobachtung ist wiederholt auf das Entschiedenste bestätigt worden — daß die im Euter der Kuh enthaltene Milch keineswegs als eine gleichartige Flüssigkeit zu betrachten ist, sondern daß die zuletzt dem Euter einer und derselben Kuh entnommene Milch durchgehends einen größeren Fettgehalt mit sich führt, als die zuerst gemolkene Milch. Eine während neun Tagen fortgesetzte Versuchsreihe zeigte mit geringen

Schwankungen den Fettgehalt der zuletzt dem Euter entnommenen Milch doppelt so groß, als der zuerst gemolkenen. Hiedurch wird nun freilich die Grenze der Schwankungen, innerhalb welcher die natürliche Zusammensetzung der Milch auftreten kann, außerordentlich erweitert und es erwächst hierdurch der polizeilichen Werthbestimmung der Milch eine neue höchst bedenkliche Schwierigkeit; nehmen wir z. B. an, daß eine größere Milchmenge durch ausschließliches Melken des ersten in den Eutern enthaltenen Drittels für den Verkauf hergestellt worden sei, so haben wir es doch offenbar mit einer entschieden unverfälschten Milchsorte, d. h. ohne absichtlichen Wasserzusatz und ohne Abrahmen zu thun, welche sich aber für jede Art der Untersuchung — auch bei Zulassung der größten Schwankungen im Fettgehalte — als eine sehr geringwerthige, wenn nicht geradezu als eine unverkäufliche darstellen müßte. Die Differenzen in dem Fettgehalte der zuerst und später gemolkenen Milch erklären sich ganz einfach aus dem Unterschiede der specifischen Gewichte der fetteren und minder fetten Milchportionen, letztere als die specifisch schwerern müssen sich gegen unten, also näher am Ausgange des Euters befinden, während erstere, die specifisch leichteren, oben aufschwimmen und erst später entzogen werden.

Aeußerst zahlreich sind die Instrumente und Apparate, welche zur polizeilichen Untersuchung der Milch in Vorschlag und zur Ausführung gekommen. Ohne natürlich auf deren Beschreibung und Würdigung näher eingehen zu können, mag nur erwähnt werden, daß die meisten unter den gelehrten Namen „Laktodensimeter, Galaktometer,“ u. s. w. beschriebenen Instrumente im Wesentlichen nichts anderes sind, als gewöhnliche Senkwagen. Zahlreiche Versuche mit diesen sogenannten Milchmessern haben nun schon längst ergeben, daß das mittlere specifische Gewicht der reinen ganzen Milch 1031, das der abgeblasenen d. h. der vom Rahme theilweise befreiten, 1033 ist, das specifische Gewicht des Wassers zu 1000 angenommen. Es ist indeß bei Anwendung der Senkwagen auf die Milchuntersuchung immerhin der große Mißstand zu beachten, daß einzelne Milchbestandtheile, nämlich der Käsestoff, der Milchzucker und die Salze schwerer, die Butter und Fette aber leichter als Wasser sind, woher es denn auch kommt, daß, wie schon angegeben, die abgeblasene Milch specifisch schwerer ist, als die ganze.

Aus dem bisher Mitgetheilten geht denn hervor, daß trotz mannigfacher Bemühungen die üblichen Milchkontrolen Vieles zu wünschen übrig lassen und daß, wenn auch nicht selten betrügerische Milchmanipulationen zum Schaden des Publikums ungestraft geblieben sein mögen, doch andererseits hin und wieder ehrlichen Milchverkäufern oder Verkäuferinnen auf Grund mangelhafter Untersuchung Unrecht geschehen ist.

Es dürfte hier der Ort sein, auf eine neue Milchprobe im Allgemeinen hinzuweisen, welche seit der verhältnißmäßig kurzen Zeit ihrer Veröffentlichung die Aufmerksamkeit der Sachverständigen in hohem Grade auf sich gezogen hat. Dies ist die sogenannte optische Milchprobe. Sie beruht auf dem Erfahrungsgrundsatze, daß eine gemessene Wasserschicht zwischen zwei parallelen Gläsern, durch Milchzusatz so undurchsichtig wird, daß man ein Licht hindurch nicht mehr zu erkennen vermag, — daß demnach, je verdünnter eine Milch ist, eine um so größere Menge derselben dem gemessenen Wasser zugesetzt werden muß. Die zur Ausführung der Milchprobe nöthigen Requisiten bestehen aus einem Mischglase, welches bis zu einer darauf angebrachten Marke genau hundert Cubikcentimeter Wasser faßt und dem Probeglase, zwei parallele Gläser in einer Messingfassung. Zur Ausführung der Probe füllt man das Mischglas bis zur Marke mit gewöhnlichem Brunnenwasser und setzt nun aus der graduirten Pipette von der zu untersuchenden Milch hinzu, bis daß eine in das Probeglas herausgenommene Portion das Licht nicht mehr durchscheinen läßt. Je verdünnter eine Milchsorte ist, um so mehr wird man davon gebrauchen, um diesen Punkt der Undurchsichtigkeit zu erreichen. Mittelst einer Tabelle ergibt sich hieraus der Fettgehalt der Milch in Procenten; hat man z. B. von einer Milchsorte drei Cubikcentimeter bis zur Beendigung der Probe verbraucht, so enthält sie nach der Tabelle acht Procent Fett. Als ein großer Vorzug dieser neuen Milchuntersuchungsmethode vor andern ist hervorzuheben, daß dieselbe sehr schnell ausführbar ist — man kann eine genaue Butterbestimmung in ebenso viel Minuten machen, als die chemische Analyse dazu Stunden bedarf — und daß sie auch von jedem Ungeübten leicht vorgenommen werden kann.

Die Milch enthält, wie bekannt, von allen Classen der Nahrungsstoffe einzelne Vertreter theils gelöst, theils schwebend; sie ist

daher an und für sich im reinen Zustande ohne alle weiteren Zuthaten eine völlig ausreichende Nahrung, wie wir dies schon aus der ersten Ernährung des Säuglings erkennen. Somit wird es stets Aufgabe der Behörden sein, mit allen von der Wissenschaft gebotenen Mitteln die Abgabe dieses wichtigen Nahrungsmittels in unverfälschtem Zustande zu überwachen.

24.
Geistige Getränke.

Es wird erzählt, daß der berühmte Philosoph Zeno (400 v. Chr.) im Umgang mit Freunden außerordentlich reizbar und unangenehm gewesen sei, „wenn er aber viel Wein zu sich nahm, trank er sich liebenswürdig." In jener interessanten Mittheilung findet sich leider kein Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Menge des Weines, welche der große Stoiker, um liebenswürdig zu werden, nöthig hatte; denn der Ausdruck „viel Wein" ist doch ein etwas zu unbestimmter, um daraus auf das tägliche Weinmaas des alten Denkers — natürlich wird er doch wohl alle Tage einen gewissen Grad von Liebenswürdigkeit angestrebt haben — auch nur einen annähernden Schluß ziehen zu können. Doch dies mag nun dahingestellt bleiben, soviel ist gewiß, man hatte schon in den ältesten Zeiten erkannt, daß der geeignete Genuß geistiger Getränke belebend und anregend auf die Phantasie wirke.

Die Geschichte der geistigen Getränke, — wenn wir vom Branntwein absehen, von dem wir erst viel später, gegen Mitte des achten Jahrhunderts, bestimmte Nachrichten erhalten, reicht in die graueste Vorzeit zurück. Zahlreiche Stellen der Bibel beweisen auf das Unzweifelhafteste, daß schon in den frühesten Zeiten neben dem natürlichen Traubenwein künstliche gegohrene Getränke bekannt waren, welche unter dem Sammelnamen schechar, d. h. das Berauschende, zusammengefaßt werden. Solche Getränke waren bereitet theils aus Getreide, eine Art Bier, gegohrener mit Salz und Safran vermischter Gerstensaft, wie er nach griechischen Schriftstellern in Egypten, nach dem Talmud auch in Medina üblich war; theils aus dem Saft des Stammes oder den Früchten der Dattel-

palme. Aus letzteren wurde zuerst der Saft ausgedrückt und zu Dattelhonig (Dibs) verdickt, dann wurden sie mit heißem Wasser übergossen, und noch einmal gekeltert, was ein geringeres durststillendes Getränk gibt, wie der Scherbet, das gewöhnliche Getränk der heutigen Morgenländer. Nach dem Talmud wurde auch auch aus Aepfeln Most und aus Honig eine Art Meth bereitet.

Was insbesondere die Geschichte des Traubenweins betrifft, so kann leider nicht verschwiegen werden, daß nach unserer unmaßgeblichen Ansicht dem Vater Noah, obschon

„ein braver Mann,
„der zapfte hundert Fässer an,“

doch die Erfindung des Weinbaues oder der Weinbereitung mit einigem Unrecht zugeschrieben wird. Wir lesen freilich, daß er nach der Sündfluth Weinberge gepflanzt und sich sogar einmal betrunken habe. Dieß schließt ja aber doch ähnliche Bestrebungen und Excesse vor jener Katastrophe gar nicht aus, um so weniger als es an einer anderen Stelle (Matth. 24. 38) ausdrücklich heißt: „sie aßen, sie tranken, — bis Noah zu der Arche einging, — und achteten es nicht, bis die Sündfluth kam.“ „Sie tranken“ — doch wohl nicht Wasser oder Milch? In der unmittelbaren Zusammenstellung des Trinkens und Essens liegt gewiß eine bedenkliche Andeutung, daß auch schon die antidiluvianischen Geschlechter dem Genuße geistiger Getränke nicht ganz fremd geblieben waren.

Unter der Bezeichnung „geistige Getränke“ werden gewöhnlich Bier, Wein und Branntwein aufgeführt. Genau genommen ist es aber nicht ganz in der Ordnung, daß man diese Trias so unmittelbar neben einander in eine Classe stellt. Bier und Wein, obgleich ersteres ein künstliches, das andere ein Naturproduct, gehören allerdings in eine und dieselbe Kategorie, da sie, wenn auch nur in zweiter Instanz, doch immer als Nahrungsmittel zu betrachten sind, während der Branntwein und mit ihm sein Anhang, die große Familie der Schnäpse, allen wirklichen Nahrungswerthes entbehrt und nur als Reizmittel zu betrachten ist.

Der geniale Humorist Lichtenberg hat schon vor mehr als siebzig Jahren das Bier „flüssiges Brot, den wahren Nahrungssaft der Nation, in welchem man die zweckmäßige Mischung der

Begeisterung mit der Nahrhaftigkeit getroffen," genannt. Diese Anschauung erlitt vorübergehend einen Stoß durch die auf unrichtigen chemischen Voraussetzungen beruhenden Angaben, nach welchen das Bier keinen directen Nährwerth, — höchstens dem Obste, in specie den Himbeeren gleichstehend — besitzen sollte. Zum Glücke für die ehrsame Zunft der Biertrinker ist dem nicht so; das Bier ist ein Nahrungsmittel, wie spätere Forschungen auf das Bestimmteste gezeigt haben. Auf ein Liter Münchener Bier kommen durchschnittlich 6 Loth festen Extractes, im Nahrungswerthe $3^1/_3$ Loth Weißbrot gleichstehend. Durch den Genuß von zwei Liter Bier hätten wir somit ein Nahrungsäquivalent von $6^2/_3$ Loth Weißbrot. Für die Nahrungsfähigkeit des Bieres spricht vor Allem der allgemeine Volksglaube, da man in Bayern wenigstens sehr häufig die Behauptung hört, daß bei schweren Arbeiten, wie z. B. in Maschinenfabriken, bei Eisenbahnbauten u. s. w. eine gewisse Consumtion von Bier nothwendig ist, indem bei sonst geeigneter Kost doch die Kräfte zu so anstrengender Arbeit nicht ausreichend bleiben.

Erfahrungsgemäß begünstigt das Bier auffällig den Stoffansatz, wofür die entschiedene Kräftigung nach dem Genuße eines malzreichen Bieres und die reichliche Milchabsonderung bei Wöchnerinnen sprechende Belege bieten. Hiezu kommt aber noch, daß das Bier thatsächlich eine große Menge phosphorsaurer Salze in löslicher Form enthält, welche, wie man weiß, eine bedeutende Rolle in der Ernährung spielen.

Während die deutschen Biere nur ausnahmsweise über 3 Procente Alkohol enthalten, so daß also in einem Liter Bier ungefähr 2 Loth Alkohol oder 4 Loth Branntwein genossen werden, so steht der Alkoholgehalt auch der leichteren Weine durchgängig höher; Frankenwein enthält 8 Proc., Rheinwein 10 Proc., echter Champagner 5,5 Proc., künstlicher Champagner 6,5 Proc., die kräftigsten Weine 15 Proc. Alkohol.

Der Ruf, welchen einige Weinsorten mit Recht als kräftigende Mittel besitzen, liegt weniger in ihrem eigentlichen Nahrungswerthe, der bei einigen allerdings sehr gering ist und immer weit unter dem Biere steht, sondern vielmehr in ihrem Gehalte an Phosphorsäure; ihr Gehalt an Phosphorsäure bestimmt den Maaßstab für deren diätetischen und officinellen Gebrauch. Nach neueren Be-

obachtungen enthält der österreischiche Wein 0,57 Proc. Phosphorsäure, der Cap-Wein 2,15 Proc., der Sherry 3,72 Proc., der Malaga 4,12 Proc., der Tokayer 4,98 Proc., der Rheinwein 1,72 Proc., der Bordeaux 2 Proc., der Mosler 1,48 und der Champagner Bouzy 1,27 Proc. Phosphorsäure. „In dem Glase Sect ist auch Kalk," ruft unwillig der alte Falstaff aus; da aber der genannte Kalk doch wohl als phosphorsaurer Kalk in dem Secte des Hotels zum wilden Schweinskopf in Eastcheap vorhanden war, so dürfte der Vorwurf ein etwas ungerechter sein, wenn er in seinem Unmuthe hinzufügt: „nichts als Schurkerei ist in dem sündhaften Menschenvolk zu finden." Falstaff's Corpulenz hängt vielleicht gerade mit dem natürlichen Kalkgehalte seines in unbilliger Menge genossenen Sectes nahe zusammen.

In den gewöhnlichen Branntweinsorten ist ungefähr die Hälfte reinen Alkohols enthalten, so daß also derselbe auch die stärksten Weine immerhin um das Drei- und Vierfache an Alkoholgehalt übertrifft. Nimmt man noch hinzu, daß der Branntwein durchaus keine Nahrungsstoffe, weder directe, noch indirecte durch einen Gehalt an phosphorsauren Salzen liefert, so wird man wohl in der Regel schon von vornherein, wenn von dem Genusse geistiger Getränke überhaupt die Rede ist, Wein und Bier dem Branntwein vorziehen dürfen. Andererseits muß den fanatischen Antibranntweinpredigern gegenüber doch hervorgehoben werden, daß durch den mäßigen Genuß von Branntwein die Bewegung des Blutes beschleunigt und somit die Oberfläche des Körpers gegen die Einwirkung nasser, kalter Luft wesentlich geschützt wird. Hiezu kommt noch, daß die sättigende Wirkung der Speisen bei gleichzeitigem Branntweingenuß länger vorhält, — ein Umstand, der bei langen Seefahrten auf kleinen Fahrzeugen von großem Vortheil werden kann, — so daß wir nicht umhin können, einen mäßigen Branntweingenuß für Schiffer, Matrosen, Fischer und überhaupt für solche Arbeiter, welche sich dauernd in kalter, feuchter Luft aufhalten müssen, für unschädlich, ja unter Umständen sogar für zuträglich zu erklären.

25.
Nahrungswerth des Fleisches.

Die Vergleichung der Zähne des Menschen, seiner Kau= und Verdauungswerkzeuge mit denen der Säugethiere liefert den überzeugendsten Beweis, daß für den Menschen Nahrungsmittel sowohl aus dem Pflanzen= als aus dem Thierreiche passend sind, ja daß der Mensch nur seiner natürlichen Beschaffenheit gehorcht, wenn er am liebsten aus animalischen und vegetabilischen Speisen gemischte Kost genießt. Will aber ein älterer Anatom aus der Beschaffenheit und Zahl der für thierische Kost bestimmten 12 Schneide= und Eckzähne und der zum Kauen der Pflanzenspeisen eingerichteten 20 Backenzähne den Schluß ziehen, die Menge der vom Menschen aufzunehmenden thierischen Nahrungsmittel müsse sich zu den der Pflanzennahrung wie die Zahl der Vorderzähne zu der Zahl der Backenzähne, also wie 12:20 oder wie 3:5 verhalten, so ist dies ein recht witziger Einfall, der indeß doch aller wirklichen Begründung entbehrt. Wenn wir daher auf das Fleisch als eines der wesentlichsten Nahrungsmittel angewiesen sind, so dürfte es vielleicht nicht ohne Interesse sein, von Zeit zu Zeit die Aufschlüsse, welche uns die Wissenschaft über die Nahrhaftigkeit des Fleisches darbietet, im Allgemeinen kennen zu lernen.

Wollen wir zunächst bei der in der Haushaltung gewöhnlichsten Fleischsorte, dem Ochsen= oder Rindfleische, stehen bleiben, so ist vor Allem zu bemerken, daß das rohe Fleisch durchschnittlich 70 bis 75 Procente Wasser enthält; bei dem Einkauf von einem Pfund Fleisch im Fleischerladen erhält man daher eigentlich nur 8 bis 10 Loth an wirklichem trockenen Nahrungsstoff, denn alles Uebrige ist Wasser und kann somit zur Ernährung nichts beitragen.

Bei dem großen Wassergehalte des gewöhnlichen frischen Fleisches sind nun die in neuerer Zeit an Schlachtthieren angestellten Versuche von großer Wichtigkeit, als deren beachtenwerthes Resultat es sich ergeben hat, daß bei fortschreitender Mästung der Wassergehalt des Fleisches ab=, die Trockensubstanz dagegen in gleichem Verhältniß zunimmt, indem ein Theil des Wassers durch Fett ersetzt wird. Im Fleische von gutem Mastvieh erhält der Consument vom Fleischer bei gleichem Gewichte etwa 40 Procent

mehr trockene thierische Masse, als in dem von ungemästetem Vieh, bei sehr fetten Thieren sogar bis 60 Procent mehr. Auf 1000 Theile enthält das Fleisch des fetten Ochsen im Allgemeinen 200 Theile mehr feste Nahrungsstoffe, als das Fleisch des ungemästeten Thieres.

Daß die Methoden der Zubereitung des Fleisches, — Kochen oder Braten, — auf den Nahrungswerth desselben von Einfluß seien, ist bekannt. Während beim Kochen mit Wasser ein Theil der nährenden Bestandtheile an die Fleischbrühe abgegeben und das Fleisch selbst dadurch natürlich im Verhältniß ärmer an Nahrungswerth wird, bleibt selbstverständlich beim Braten der volle Nahrungswerth unverändert im Fleische. Doch wenn wir auch ganz vom Braten absehen und nur das Kochen des Fleisches allein berücksichtigen wollen, so ergibt sich, daß auch die verschiedenen Methoden des Kochens schon auf die Natur des Fleisches von nicht unwesentlichem Einfluß sind.

Bekanntlich haben wir zwei verschiedene Verfahrungsarten, das Fleisch zu kochen. Die eine – und dieß ist heutzutage noch in den meisten Haushaltungen die gewöhnliche — besteht, wie man weiß, darin, daß man das Fleisch in kaltes Wasser bringt und letzteres langsam zum Kochen erhitzt. Hierbei hat das Wasser, unterstützt von der langsamen Erwärmung, die Neigung, die im Fleischsafte gelösten Stoffe mit diesem zu theilen, eine Neigung also, das Fleisch in Bezug auf die lösbaren Theile auszulaugen. Ein Theil des im Fleische enthaltenen Eiweißes gerinnt in der Kochhitze, und da man es in der Küche in dem Maaße als es im genannten Zustande an die Oberfläche des Wassers gelangt, als eine graue Masse abzuschäumen pflegt, so wird jedenfalls die Nahrhaftigkeit des Fleisches um eben so viel vermindert.

Nach der anderen von Liebig zuerst angegebenen Methode bringt man das zum Kochen bestimmte Fleisch erst dann in das Kochgeschirr, wenn das darin befindliche Wasser in vollständigem Sieden begriffen ist. Man unterhält das Sieden einige Minuten lang und erniedrigt dann die Temperatur durch Zusatz von kaltem Wasser auf 70° bis 74°. Wird das Wasser einige Stunden bei dieser Temperatur erhalten, so hat man alle Bedingungen vereinigt, um dem Fleische die zum Genuße geeignetste Beschaffenheit zu geben. Indem nämlich nach diesem Verfahren das Eiweiß gerinnt,

bildet sich auf der Oberfläche des Fleisches eine Hülle, welche das Eindringen des Wassers in's Innere des Fleischstückes verhindert und die löslichen Theile einschließt.

Vergleichende Versuche mit derselben Fleischsorte, von welcher ein Theil nach der ersten, ein anderer nach der zweiten Methode gekocht worden war, haben, wie schon a priori zu erwarten stand, einen wesentlichen Unterschied in dem relativen Nahrungswerthe derselben ergeben. Bekanntlich steht der Werth eines animalischen Nahrungsmittels in bestimmter Beziehung zu seinem Stickstoffgehalte, so daß also die durch Analyse gefundenen Stickstoffprocente hierüber Aufschluß gewähren. Es hat sich nun gezeigt, daß der Stickstoffprocentgehalt des mit kaltem Wasser ausgezogenen Fleisches ein wesentlich geringerer ist, als des sogleich in kochendes Wasser eingelegten Stückes, und zwar nach den bisherigen Versuchen in dem Verhältniß von 4 zu 5. Somit erscheint also auch der Nahrungswerth des ersteren in demselben Verhältniß verringert. Bei den Fleischbrühen findet nun das Umgekehrte statt; die Fleischbrühe des mit kaltem Wasser zugesetzten Fleisches ist nahrhafter, als die nach der Liebig'schen Methode dargestellte, und zwar in demselben Maaße dem Unterschiede im Nahrungswerthe der nach den beiden Methoden gekochten Fleischsorten entsprechend.

Für die praktische Kochkunst ergibt sich aus den angeführten Thatsachen als erster Grundsatz, daß es nicht wohl thunlich ist, die beste Qualität der Fleischbrühe und das bestgekochte Fleisch gleichzeitig zu gewinnen, indem die Methode des Kochens, nach welcher ausgezeichnete Fleischbrühe erzielt wird, ein am wenigsten nahrhaftes Fleisch giebt, und umgekehrt.

Die kräftigste Fleischbrühe erhält man jedenfalls, wenn man fein zerhacktes Fleisch mit kaltem Wasser auszieht und nach mehrmaligem Aufkochen auspreßt. Die Fleischbrühe enthält in diesem Falle die sämmtlichen löslichen Bestandtheile der Fleischsubstanz. Dampft man diese Fleischbrühe bei gelindem Feuer zur Trockene ab, so nimmt sie eine dunklere Farbe und einen feinen Bratengeruch an, es entsteht daraus das in neuerer Zeit so viel besprochene Liebig'sche Fleischextract. Da man von 100 Pfund Fleisch nur etwas über 3 Pfund Fleischextract erhält, demnach zur Herstellung von einem Pfunde Fleischextract 30—33 Pfund Fleisch bedarf, so ist dieses Präparat, welches überdies 20 bis 30 Procent

Wasser enthält, ein ziemlich kostspieliges. Durch die Fabrikation in Gegenden, woselbst das rohe Fleisch keinen Werth hat, ist es möglich geworden, den Preis des Fleischextractes unter die Hälfte des biserigen herabzusetzen und so scheint es denn, daß dasselbe zu einer wichtigen Rolle berufen ist.

26.

Die Fische als Nahrungsmittel.

Die nach der mosaischen Schöpfungsgeschichte am fünften Schöpfungstage geschaffenen, unendlich zahlreichen und mannichfaltigen Bewohner der irdischen Gewässer haben von jeher den Menschen zur beliebten Nahrung gedient, ja diese Classe von Wirbelthieren steht hinsichtlich der Häufigkeit, in der sie als Nahrungsmittel benutzt wird, den Säugethieren nur wenig nach. Wie man weiß, ist die Zahl der Fischarten, welche der Mensch als Speise verwendet, größer als die irgend einer anderen Classe angehörigen Thiere. Während die Griechen und Römer der ältesten Zeiten die Fische nicht zu genießen pflegten, indem sie dieselben für eine verweichlichende Speise hielten, so deutet dagegen der Namen des „Fischthores“ in Jerusalem darauf hin, daß bei den Israeliten die Fische einen großen und bedeutenden Theil der Nahrung ausmachten. Die Fische gehörten in Palästina nächst dem Brote zur täglichen Kost, was aus dem vom Evangelisten Matthäus (7. 10) gebrauchten Beispiele des Brotes und Fisches, als Gegenstandes der Bitten hungernder Kinder an ihren Vater geschlossen werden kann: „Wie ein Kind alle Tage seinen Vater um's Brot oder um einen Fisch bittet.“

Nach dem mosaischen Speisegesetze waren alle Fische ohne Schuppen und Flossen, so wie die ganze Familie der Knorpelfische, welche zwar Flossen aber keine Schuppen haben, levitisch unrein; Palästina's Seen und Flüsse und das seine Küsten umspielende Mittelmeer boten einen so großen Reichthum an Fischen, daß den Bewohnern des Landes aus diesem strengen Verbote wohl keine wesentliche Entbehrung erwuchs, obschon eigenthümlicher Weise gerade in diese verpönte Classe einige Fische von ausgezeichnetem

Wohlgeschmack, wie die Prike und Lamprete, gehören. Daß die heutigen Rabbiner auch den Aal unter die unreinen Fische rechnen, ist ein naturhistorischer Verstoß, indem, wie wohlbekannt, derselbe zwar kleine und mit der Haut verwachsene, aber doch immerhin entschieden Schuppen hat.

Herodot berichtet von 3 Stämmen der Babylonier, deren Hauptnahrung Fische gewesen, und bezeichnet sie wie auch die Egypter als Ichtyophagen. Vor Allen aber sind die Bewohner der ungastlichen Polarländer und überhaupt der nördlichsten Weltgegenden vorzugsweise und fast ausschließlich auf Fischnahrung angewiesen. Neben den bekannten Arten der Süßwasserfische, welche in neuerer Zeit eine erhöhte Bedeutung durch die künstliche Fischzucht erhalten haben, liefern die Fische des Meeres einen wichtigen und unerschöpflichen Beitrag der menschlichen Ernährung. Wir erinnern nur an die unermesslichen Mengen der Häringe und Stockfische, welche alljährlich über die ganze Erde verbreitet werden.

Was nun den eigentlichen Nahrungswerth der Fische betrifft, so steht dieser im Allgemeinen ziemlich unter dem des Fleisches der Säugethiere und Vögel, in abgerundeten Zahlen in der Art, daß 3 Pfund Fische ungefähr so viel Nahrungsbeitrag liefern als 2 Pfund Fleisch der Säugethiere. Hierzu kommt noch ein durchschnittlich größerer Wassergehalt in dem Fleische der Fische, welcher indeß ebenso wie der Fettgehalt nach den verschiedenen Gattungen sehr wechselnd auftritt. Ob die geringen Spuren von Jod, die man in allen Seefischen, dagegen niemals in dem Fleische der Süßwasserfische antrifft, einen bemerkbaren Einfluß auf den menschlichen Organismus bei reichlichem Fischgenuße auszuüben im Stande seien, muß vorläufig unentschieden bleiben.

Wie man weiß, steht zur Verdaulichkeit und dem Wohlgeschmack der Fleischspeisen nicht nur die Art der Zubereitung, sondern auch die Behandlung — oder Mißhandlung — des Thieres, die Art des Schlachtens oder Erlegens in einer gewißen unverkennbaren Beziehung. In dieser Hinsicht möchten wir, dem „Feuille du cultivateur“ folgend, eine Beobachtung über das Tödten der Fische hervorheben, welche nach unserem Dafürhalten einige Berücksichtigung von diätetischer und culinarischer Seite verdient.

In Holland ist, namentlich von durchreisenden Touristen, durchgängig die stets wiederholte Erfahrung gemacht worden, daß

die dortigen Fluß- und Seefische ungleich schmackhafter sind, auch viel festeres Fleisch haben, als die in anderen Ländern auf den Tisch gebrachten. Diese größere Vorzüglichkeit soll aber nach übereinstimmendem Urtheile lediglich die Folge davon sein, daß man in Holland die Fische in dem Augenblicke, während dessen sie aus dem Wasser gezogen werden, sogleich tödtet, während es bei uns in Deutschland und anderwärts Gewohnheit ist, dieselben oft noch Tage lang, nachdem sie aus dem Wasser genommen sind, in einem langsamen Todeskampfe schwebend zu erhalten und erst vor der Zubereitung unmittelbar vollständig zu tödten. Diese Methode ist um so auffallender, als es bei uns Niemand in den Sinn kommt, das Fleisch von Säugethieren, die in Folge von Krankheit zu Grunde gegangen oder geschlachtet werden mußten, zu genießen; ja es ist der Verkauf des Fleisches von kranken Thieren strenge verboten, da der Genuß desselben unzweifelhaft schädliche Folgen für die Gesundheit nach sich zieht. Nun wird es aber Niemand einfallen, zu bestreiten, daß Fische, denen man eine verhältnißmäßig lange Zeit die nothwendigste Bedingung ihres Lebens (frisches, lufthaltiges Wasser) entzogen hat, krank werden müssen, oder daß der Genuß des Fleisches kranker Fische minder gesundheitsgefährlich sein sollte, als desjenigen kranker Säugethiere. Also auch ganz abgesehen von der Erfahrung, daß das Fleisch von Fischen, die sogleich beim Herausnehmen aus dem Wasser getödtet werden, viel schmackhafter ist, als das von solchen, denen man noch Stunden oder Tage lang ein ihrem Wesen ebenso unnatürliches als qualvolles Leben läßt, ist schon im Interesse der Gesundheit des Fischeconsumirenden Publicums darauf zu dringen, daß die Fische sogleich beim Herausnehmen aus dem Wasser getödtet werden. Dieses Tödten geschieht übrigens meistens auf eine außerordentlich rohe Weise, von der man sich fast täglich auf Fischmärkten durch persönliche Anschauung überzeugen kann; man schlägt nämlich in hergebrachter Weise die Fische so lange mit dem Kopfe gegen einen harten Gegenstand, bis sie das Leben verloren haben, während es doch viel zweckmäßiger wäre, sie durch Trennung des Gehirns vom Rückenmarke, also durch einen hinter dem Kopfe beizubringenden Schnitt mit einem Male umzubringen.

Ein Grund für die grausame Gewohnheit, die Fische nicht sogleich zu tödten, wenn sie aus dem Wasser kommen, mag in dem

verbreiteten Glauben zu suchen sein, daß das Fleisch der getödteten Fische zu schnell in Verwesung übergehe, so daß man also die Fische erst unmittelbar vor der Zubereitung umbringen dürfe. Diese Ansicht ist aber, so allgemein sie auch sein mag, ganz unrichtig, denn das Fleisch eines getödteten Fisches erhält sich an einem kühlen Ort aufbewahrt, mindestens 48 Stunden vollkommen frisch, während es eine noch nicht gehörig gewürdigte Thatsache ist, daß das Fleisch aller Thiere, welche in aufgeregtem Zustande getödtet worden sind, wie z. B. das der Rehe, oder gerade der nach der bisher üblichen Weise abgeschlagenen Fische, auffallend schnell der Verwesung anheimfällt. Die allgemeine Berücksichtigung der hier mitgetheilten Beobachtung dürfte um so mehr zu empfehlen sein, als es keineswegs unmöglich ist, daß das Uebelbefinden, welches bisweilen auf den Genuß zwar frischer, aber durch die Art der Aufbewahrung oder des Transportes doch kranker Fische wahrgenommen wird, mit einer allerdings chemisch nicht wohl nachweisbaren Veränderung des Fleisches dieser Fische, welche Tage lang mit dem Tode gerungen, zusammenhänge.

27.

Butter und Käse.

Ein alter Botaniker der Vorzeit hat einmal in einem seiner gelehrten Werke Milch, Butter und Käse unter die Pflanzen eingereiht und ganz folgerichtig die Butter als die Blüthe, den Käse als die Frucht der Milch bezeichnet. Da wir nun im Vorhergehenden*) bereits über die Milch — nach jener romantischen Bezeichnung den Baum — Einiges berichtet haben, so wollen wir jetzt noch einige kurze Betrachtungen über dessen Blüthe und Frucht — Butter und Käse — anreihen.

Daß man schon im graueſten Alterthume Butter zu machen verstanden, kann wohl nicht bezweifelt werden, ist ja in den Sprüchen Salomonis die Butterbereitung schon ganz deutlich bezeichnet: „Wenn man Milch stößt, so macht man Butter daraus," und wir wollen uns nicht dadurch beirren lassen, daß das von Luther durch Butter übersetzte hebräische Wort zur Bezeichnung der Speise, welche

*) S. 93.

Abraham seinen Gästen und Joel dem Sissera aufwartet, — welche Sobi, Machir und Barsillai dem David auf seiner Flucht entgegenbringen, nach der Meinung spitzfindiger Gelehrter auch laue, geronnene Milch sein könnte.

In den gemäßigten und kalten Ländern wird die Butter zwar allgemein nur aus Kuhmilch bereitet; es kann aber auch Milch von anderen Säugethieren benutzt werden; in Aegypten bereitet man Butter aus der Milch der Büffelkuh, in andern Ländern aus Schaf- und Ziegenmilch.

Die Bereitung der Butter ist eine rein mechanische Arbeit; sie beruht lediglich auf dem Zerreißen der Milchkügelchen des Rahms in welchen bekanntlich die Butter von Käsehüllen umgeben enthalten ist. Dieses Zerreißen der Hüllen geschieht entweder durch Stoßen des Rahms im Butterfasse oder auf ähnliche Art, wodurch der Inhalt jener Hüllen, die Butterkügelchen, austreten und aneinanderkleben. Hat sich die Butter gehörig abgeschieden, so gießt man das Ganze auf ein Haarsieb, wobei die Buttermilch abfließt. Durch Zusammendrücken wird die Butter vereinigt und so lange mit erneuerten Mengen Wassers geknetet, bis dieses nicht mehr milchig abfließt. Durch Ausdrücken vom Wasser möglichst befreit, kommt sie alsdann als frische Butter in Handel.

Wer jemals schon selbst gebuttert oder doch zugesehen hat, weiß, daß dies oft eine recht mühsame und ärgerliche Arbeit ist, da man nicht selten nur schwer und langsam zum Ziele kommt. Man hat dieses räthselhafte Mißglücken des Butterns daher früher einem boshaften Poltergeist, einem schlauen Kobold zugeschrieben, durch welchen, wie Shakespeare sagt,

„mit Verdruß
„die Hausfrau athemlos sich buttern muß."

Wir wissen aber heutzutage wohl, daß die gehörige Abscheidung der Butter nur bei geeigneter Temperatur, etwa bei 15° C., also wenn es nicht zu warm ist, erfolgt.

Der frischen Butter ist, wenn auch das Geschäft des Butterns noch so kunstgerecht vor sich gegangen, doch immer etwas Buttermilch beigemengt. Je mehr sie von derselben enthält, um so mehr ist sie dem Verderben ausgesetzt. Eine jede Butter, wenn sie einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt wird, nimmt einen unan-

genehmen Geruch und einen kratzenden Geschmack an, man nennt dies im gewöhnlichen Sprachgebrauch: die Butter ist ranzig geworden. Der mit der Buttermilch eingemengte Käsestoff ist es, welcher die Zersetzung der Butter bedingt, es ist daher sehr zu empfehlen, die Butter gleich von vornherein möglichst durch gutes Auswaschen von Buttermilch zu befreien. Auch schon ranzig gewordene Butter verliert durch nachträgliches Auswaschen ihren unangenehmen Geruch und Geschmack beinahe vollständig. Bekanntlich verdirbt aus sauerem Rahm dargestellte Butter leichter als die aus süßem gewonnene. Man hat daher den praktischen Vorschlag gemacht, dem saueren Rahme im Butterfasse Kalkmilch zuzusetzen, wodurch dann ebenso gute und haltbare Butter wie aus süßem Rahme erzielt werden kann.

Den Isländern soll nach zuverlässigen Reiseberichten recht ranzige Butter, wie sie nach jahrelangem Stehen an der Luft wird, ein Lieblingsgericht sein, wobei wir aber, obgleich nicht gerade sehr durch frische Gebirgsbutter verwöhnt, ihnen nicht Gesellschaft zu leisten wünschen. Freilich möchte man sich bisweilen beinahe so einen isländischen Gaumen wünschen, um gegen alte Butter, wie sie uns auch in unserem deutschen Vaterlande namentlich in großen Städten mitunter aufgetischt wird, weniger empfindlich zu sein.

Um das Ranzigwerden der Butter zu verhindern, gibt es außer dem Waschen mit Wasser noch zwei Mittel, welche im gewöhnlichen Haushalt zur Anwendung kommen, das ist das Auslassen der Butter, indem man von der schmelzenden Butter den flockigen Käsestoff abschäumt, — allerdings verliert sich dadurch auch ihr Wohlgeschmack, — und dann das Salzen der Butter, wie es in Norddeutschland, Holland und England gebräuchlich ist. Die völlig ausgewaschene Butter wird mit Salz, 2 bis 3 Loth auf 1 Pfd., innig vermengt. Sie hält sich durch diesen Zusatz sehr gut, macht aber im Geschmacke doch nicht mehr den Eindruck frischer Butter, wie wir ihn von einem guten Butterbrode zu verlangen gewöhnt sind.

Wie auf den Ertrag und die Güte der Milch die Fütterung der Kühe, die Jahreszeit u. s. w. von Einfluß ist, so auch auf den Ertrag der Butter. Durchschnittlich kann man 1 Pfd. Butter von 20 Pfd. Milch nehmen. Die Milch von Kühen, welche auf der Weide mit den Kräutern viel gelbe Blumenblätter verzehrt

haben, gibt gewöhnlich gelbe Sommerbutter, während bei Stallfütterung deren Farbe mehr hell ist. Als ein Zeichen guter Butter kann es betrachtet werden, wenn sie beim Kneten mit Wasser dieses nicht milchig macht.

Um das Gewicht der Butter beim Verkauf zu vermehren, sollen ihr bisweilen betrügerischer Weise zerriebene Kartoffeln, Gyps, Kreide, Mehl u. dgl. zugesetzt werden. Alle diese Verfälschungen sind leicht zu entdecken, wenn man die Butter ausläßt, wobei solche Beimengungen als unschmelzbar zurückbleiben.

Ob es bei uns zu Lande vorkommt, die Milch zum Abrahmen in Zinkgefäßen hinzustellen, wie es, um mehr Rahm zu bekommen, in Vorschlag gebracht wurde, ist mir nicht aus Erfahrung bekannt, jedenfalls muß vor der Anwendung derartiger Gefäße zur Milchaufstellung gewarnt werden, indem saure Milch das Zink angreift und die Butter dadurch giftig würde.

Nur noch weniges wollen wir berichten von dem Käse, welcher nach der oben erwähnten Bezeichnung unseres alten Botanikers die eigentliche Frucht der Milch darstellt. Nach Moleschott genügen 2 Pfd. Brod, 1/4 Pfd. Käse und 1/25 Pfd. Butter um das tägliche Kostmaß eines arbeitenden erwachsenen Mannes an organischen Nahrungsstoffen zu decken. Berücksichtigt man hierbei, daß der Käse alle Fleischsorten an Nahrungswerth weit übertrifft, so ergibt sich von selbst, daß derselbe unter den Nahrungsmitteln einen hohen Rang einnimmt. Sonach ist es auch gar nicht so arg zu verwundern, wenn wir von glaubwürdigen Berichterstattern erfahren, daß der berühmte persische Gesetzgeber und Religionsstifter Zoroaster 20 Jahre lang in der Wüste nur von Käse gelebt hat und während dieser Zeit seine Ernährung nichts zu wünschen übrig gelassen haben soll. Unsere ältesten Vorfahren scheinen ebenfalls die Nahrhaftigkeit des Käses bereits wohl gekannt zu haben; im alten Testamente lesen wir, daß David, als er auszog ins Heer der Philister, um den Riesen Goliath zu schlagen, für den Hauptmann seiner Brüder 10 Käse von seinem Vater Isai mitbekommen hatte, ja in Jerusalem gab es ein besonderes Quartier, das Käsemacherthal genannt. Alles dies macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, daß schon im Alterthum verschiedene den unsrigen ähnliche Arten Käse als Nahrungsmittel im Gebrauch standen.

Den Ausgangspunkt zur Käsebereitung bildet unter allen

Verhältnissen das Gerinnen der Milch, welches, wie schon früher bemerkt, entweder freiwillig durch Stehenlassen der Milch oder durch Zusatz eines sauern Stoffes geschieht. Im Großen wird die Gerinnung in Kesseln über Feuer vorgenommen, indem man der Milch sauern Labmagen zusetzt; die Molke wird hierauf von dem Käse durch Pressen getrennt. Bleibt hierbei die Butter in den sich ausscheidenden Käsematten eingeschlossen, so entsteht daraus der fette Käse, bei Anwendung von abgerahmter Milch aber der magere Käse. Durchschnittlich wird aus 16 bis 19 Pfd. Milch 1 Pfd. Käse gewonnen.

Durch die unzähligen Abweichungen in dem Verfahren der Käsebereitung, auf welche wir natürlich hier nicht eingehen können, entstehen nun die unter den verschiedensten Namen im Handel vorkommenden Käsesorten, wie Holländer, Limburger, Chester, Parmesan, Schweizer Käse u. s. w.

Während des sogenannten Reifens durchläuft der Käse eine Reihe chemischer Veränderungen, welchen die Käsesorten ihren verschiedenen Geruch und Geschmack verdanken. Als eine eigenthümliche Erscheinung mag noch hervorgehoben werden, daß durch längeres Ablagern der Käsestoff, welcher doch Anfangs im frisch gewonnenen Zustande gänzlich unlöslich in Wasser ist, seine Löslichkeit im Wasser theilweise wieder erlangt. Es ist also die Käsebildung als eine Art Rückbildung der Milch zu betrachten, der feste Käse selbst aber als eine Umgestaltung der Milch in eine für den Transport sehr günstige Form, indem die flüssige Milch wegen ihres großen Wassergehaltes und ihrer geringen Haltbarkeit nicht wohl für einen längeren Transport sich eignet.

Die Käsebereitung, ein nicht nur in landwirthschaftlicher, sondern auch in staatswirthschaftlicher Beziehung bedeutender Fabrikationszweig, könnte aller Wahrscheinlichkeit nach noch wesentliche Verbesserungen erfahren, namentlich dadurch, daß die Herstellung des Käses nur in größerem Maßstabe bewerkstelligt würde; wenigstens hat die Erfahrung gelehrt, daß der kleine Gutsbesitzer mit dem größeren in Herstellung eines vortheilhaften Productes nicht concurriren kann. Natürlich kommt hierbei auf die Zweckmäßigkeit der Einrichtung und den sachgemäßen Betrieb sehr viel an, und das Geheimniß der berühmten Schweizerkäse liegt vielleicht hauptsächlich darin, daß in der Schweiz von den kleineren Gutsbesitzern die

nicht selbst verbrauchte Milch an größere Käsereien abgegeben und dafür fertiger Käse abgeholt wird.

Man macht dem Käse als Nahrungsmittel gewöhnlich den Vorwurf der Unverdaulichkeit; dies ist allerdings gegründet, namentlich wenn er in ganzen, nicht zerkleinerten Stücken gegessen wird. Die Gefahr der Unverdaulichkeit verringert sich dagegen sehr bei dem Genusse fein geschabten oder auf dem Reibeisen geriebenen Käses. An sehr altem Käse bilden sich, namentlich wenn er an der Oberfläche nicht öfter mit Salz eingerieben wird, bisweilen Käsemilben, welche den Käse zerfressen und sich durch bläulichen Schimmel zu erkennen geben. Diese angefressenen blauen Stücke sollen in England als besondere Delicatesse geschätzt werden, um welche wir übrigens die Engländer so wenig als die Isländer um ihre beliebte ranzige Butter beneiden möchten.

28.

Das Phosphoröl.

Weniger bekannt, als die merkwürdigen Eigenschaften, welchen der Phosphor seinen Namen verdankt, ist dessen Verhalten zu verschiedenen Flüssigkeiten. Ganz unlöslich ist der Phosphor im Wasser; und das ist auch in der That ein großes Glück, denn wir wären gewiß verlegen, diesen so leicht entzündlichen Stoff in großen Mengen sicher aufzubewahren, wenn er sich im Wasser auflöste. So aber kann er in Blechbüchsen mit Wasser gefüllt conservirt und versendet werden. Nicht ganz unlöslich ist der Phosphor in Weingeist, etwas löslicher in Aether und Chloroform, welche davon den eigenthümlichen Phosphorgeruch annehmen. Das ergiebigste Lösungsmittel unter allen für den Phosphor ist der Schwefelkohlenstoff, eine leichtflüchtige, stark lichtbrechende Flüssigkeit; in dieser löst er sich so leicht wie Zucker in Wasser, ja in so großer Menge, daß eine dickflüssige, dem Gänsefett ähnliche Masse entsteht. Gießt man ein paar Tropfen einer Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff auf Papier, so verflüchtigt sich das Lösungsmittel und der Phosphor bleibt in so fein vertheiltem Zustande auf dem Papiere zurück, daß er sich alsbald von selbst

entzündet und das Papier in Flammen aufgeht. Auch in fetten Oelen, im Baumöl, im Mandelöl u. a. löst sich der Phosphor, zwar nicht in dem gleichen Maaße, als dieß im Schwefelkohlenstoff der Fall ist, aber doch so, namentlich beim Erwärmen, daß die Oele deutlichen Phosphorgehalt zeigen. Diese Auflösung hat, in einem verschlossenen Glase aufbewahrt, die Eigenschaft, sehr hell zu leuchten, wenn sie durch Oeffnen des Glases mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt. Mittelgroße Flaschen, mit einer solchen Auflösung zur Hälfte gefüllt, waren daher früher, vor der Erfindung der Zündhölzer, Handelsartikel unter dem Namen Photophore. Hat man bei Nacht eine derartige Flasche zur Hand, so kann sie dazu dienen, um nach der Uhr zu sehen, vielleicht sogar zu lesen und zwar jedenfalls besser, als dies der alte Diogenes beim Augenleuchten seiner Katze vermochte. Uebrigens hat dieses Nachtlicht, wie begreiflich, einen üblen Geruch, weßhalb davon nur wenig Gebrauch gemacht wird. Auch die Anwendung des Phosphoröles als Medicament ist bisher eine ziemlich beschränkte geblieben. Thatsächlich ist der Phosphor in solcher Auflösung, mit Vorsicht gebraucht, ein mächtiges Reiz- und Belebungsmittel, ja es soll in einzelnen Fällen gelungen sein, bei Sterbenden die verlöschende Lebensflamme dadurch, wenn auch nur vorübergehend, noch einmal anzufachen. Französische Aerzte haben eine Reihe gewagter, um nicht zu sagen, rücksichtsloser Versuche angestellt über die Mengen, welche der menschliche Organismus von diesem Phosphoröle im Laufe eines Tages ohne wirkliche Vergiftung ertragen kann. Als Resultat hat sich ergeben, daß dieselbe Gabe bei dem einen Individuum eine wunderbare Erhöhung der Kräfte, bei dem andern dagegen schon tödtliche Wirkung hervorbringt. Solche Erfahrungen machen die Anwendung des Phosphoröles als Heilmittel selbstverständlich etwas problematisch.

Eine Bedeutung von ganz anderer Tragweite ist aber dem Phosphoröl neuester Zeit durch die von Dr. Tavignot in Paris mitgetheilten Beobachtungen zu Theil geworden. Derselbe glaubt nämlich im Phosphoröle ein sicheres Mittel gefunden zu haben, um den grauen Staar ohne Operation zu beseitigen. Die Art der Blindheit, welche gleichsam wie ein Schleier das Auge befängt und gewöhnlich als grauer Staar bezeichnet wird, besteht bekanntlich in der Undurchsichtigkeit der Krystalllinse oder ihrer Membran,

wodurch das Eindringen der Lichtstrahlen und somit das Sehen gehindert wird. Ursache dieser Veränderung der Krystalllinse, in Folge deren sie ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit verliert, ist in der Regel vorgerücktes Lebensalter, doch kann auch durch äußere Einwirkung auf das Auge durch heftige plötzliche Lichteindrücke, durch Stoß, Fall u. s. w. in früheren Perioden eine Verdunklung der Krystalllinse eintreten. Die Heilung des grauen Staars wurde bisher ausschließlich auf dem Wege einer chirurgischen Operation versucht und bewerkstelligt; sie besteht darin, daß man das Hinderniß entfernt, welches sich dem Durchgange des Lichtes durch die Pupille entgegensetzt. Dieses Hinderniß ist aber hier die getrübte Linse, welche nach verschiedenen operativen Methoden entweder aus dem Auge entfernt oder in den unteren Theil des Auges aus dem Bereiche der Pupille zurückgedrängt wird. Gewiß ist schon oft daran gedacht worden, mit Umgehung des immerhin unter Umständen nicht ungefährlichen operativen Eingriffes, die trübgewordene Linse durch örtliche Behandlung wieder durchsichtig zu machen. Dieser naheliegende Gedanke hat also nun durch das bisher wenig beachtete Phosphoröl, wie wir wenigstens hoffen wollen, glückliche Verwirklichung gefunden. Nach den vorliegenden Berichten wird eine verdünnte Lösung von Phosphor in Mandelöl täglich drei bis viermal in das erblindete Auge gestrichen und hiedurch nach und nach die Undurchsichtigkeit der Linse gehoben. Es sind bis jetzt sechs Fälle nach der neuentdeckten Methode behandelt, wie es scheint mit günstigem Erfolge, beobachtet worden. Merkwürdigerweise ist die Wirkung des Phosphors auf die trübgewordene Linse keine chemische; directe Versuche haben gezeigt, daß, wenn man z. B. geronnene Eiweißstücke in dem phosphorhaltigen Oele Monate lang liegen läßt, diese dadurch keineswegs ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit wieder annehmen. Die Heilung besteht vielmehr in der Neubildung eines Krystallkörpers, welcher die trüb gewordene Linse ersetzt. Wenn sich dies wirklich so verhält, so muß uns hierbei unwillkürlich die Geschichte des alten Tobias einfallen, dessen Blindheit ja auch ohne operativen Eingriff geheilt worden ist. „Die Galle vom Fisch ist gut die Augen damit zu salben, daß sie einem den Staar vertreibe.“ (Tob. 6, 10).

So hat denn der Engel Gottes, welcher den jungen Tobias auf seiner Reise nach der Stadt Rages in Medien begleitete, schon

das richtige Mittel gegen den Staar bezeichnet. Dazu kommt noch, daß bekanntlich einige innere Organe der Fische, wie Eier, Leber u. a., in der That Phosphor in ölartiger Form enthalten! Die Analogie zwischen Dr. Tavignot's Curen und der alttestamentlichen Heilung wird aber noch größer, wenn wir die folgende hierauf bezügliche Stelle (Tob. 11, 13.) berücksichtigen: „Da nahm Tobias von der Galle des Fisches und salbete dem Vater seine Augen. Und er litte das fast eine halbe Stunde. Und der Staar ging ihm von den Augen." Die Heilung ist somit auch damals schon keineswegs eine plötzliche, gleichsam wunderbare, sondern vielmehr eine allmälige, ganz natürliche gewesen. Die Zeitbestimmungen im alten Testamente kommen, wie man weiß, mit unserer heutigen Zeiteintheilung nicht immer besonders genau überein und so könnte es wohl sein, daß jene „halbe Stunde" einen etwas längeren Zeitabschnitt darstellt. In einer halben Stunde freilich wird Dr. Tavignot mit einem Staare nicht fertig, — er muß wochenlang mit seinem Phosphoröle salben, um eine Wirkung zu erzielen.

Man möge es uns nicht vorhalten, daß der alte Tobias in Folge einer durch Schwalbenkoth verursachten Augenentzündung blind geworden und sein Staar daher vielleicht in einer Verdunklung der Hornhaut bestand. Es sollte nur hervorgehoben werden, daß schon in grauer Vorzeit phosphorhaltigen Materialien einige Beziehung zur Augenheilkunde in specie bei Augentrübungen zustand. Dr. Tavignot's glückliche Curen mit Phosphoröl können durch solche historische Anklänge nicht an Vertrauen verlieren. Jedenfalls verdient die neue Methode der Staarheilung durch Phosphoröl, wobei der Geheilte noch außerdem der Staarbrille enthoben wäre, in den weitesten Kreisen bekannt zu werden. Es wäre sehr zu wünschen, daß die interessante Beobachtung des französischen Arztes Gegenstand gründlicher Forschung würde.

29.

Zur Geschichte der Glocken.

Wenngleich die Kunst des Metallgusses, welche in neuerer Zeit eine so hohe Stufe der Entwicklung wieder erreicht hat, des Künstlers flüchtige Gedanken in bleibenden Formen verewigt, so liegt doch kaum in irgend einem plastischen Kunstwerke so tief poetischer Sinn, wie ehrwürdiger Volksglaube den Glocken von jeher angedeihen ließ. Nicht Schwingung todten Erzes ist der Ton der Glocke, „bald frohlockend, bald zagend," eine bedeutungsvolle Stimme, die gleichsam selbst belebt an den Ereignissen des Menschen- und Völkerlebens eigenthümlichen geheimnißvollen Antheil nimmt. Namentlich in den mittelalterlichen Localsagen nehmen die Glocken eine wichtige und merkwürdige Stelle ein. So hat denn auch die Glocke schon Veranlassung gegeben zu den schönsten Erzeugnissen deutscher Poesie, unter welchen nur Schiller's „Lied von der Glocke" und Goethe's „Wandelnde Glocke" hier erwähnt werden mag.

Die mit mancherlei märchenhaften Zügen ausgeschmückten Erzählungen vieler Ortschroniken berichten von der Heimathsliebe der Glocken, von dem Tönen versunkener Glocken zu gewissen Zeiten, von der Wirkung geweihter Glocken gegen Hagel und Unwetter, gegen Schlangen und Gespenster; Ketzer und Ungläubige, vom Satan Besessene können den reinen Klang des Erzes nicht vertragen und noch in neuerer Zeit beklagte sich ein unbekehrter Kellergeist bei einer von Kerner's Geisterseherinnen, „daß er bei dem ihm widrigen Glockenläuten sich immer tief in die Erde flüchten müsse." Die Glocken erweisen sich auch dadurch als übernatürliche Wesen oder doch als Organe höherer Mächte, daß sie, wie uns „verbürgte Beispiele" berichten, zu Zeiten ohne alles menschliche Zuthun von selbst oder doch mit eigenthümlich verändertem Ton, läuten, was gewöhnlich einen bald darauf erfolgenden Todesfall oder überhaupt öffentliches Unheil vorbedeutet. Besonders häufig finden sich in Klöstern, namentlich der Benedictiner und Dominicaner, Todtenglocken, welche durch freiwilliges Läuten den nahe bevorstehenden Hintritt eines der Bewohner vorhersagen. Nicht immer ist jedoch das freiwillige Läuten der Glocken ein prophetisches; es findet auch statt, zuweilen als Ehrenbezeugung, zuweilen in

Vertretung des öffentlichen Gewissens, zur Abstellung und Verhütung von Unrecht; ebenso schweigen die Glocken eigenmächtig, wenn unberechtigtes Läuten versucht wird, z. B. während des Interdicts oder wenn es gestohlene Glocken sind.

Doch wenden wir uns von den Glockensagen, wie sie in Otte's vortrefflichem Werke (Glockenkunde, 1858) sehr vollständig gesammelt sind, dem Bereiche der Thatsachen zu, so bietet zunächst die Geschichte des Glockengusses, welcher mit der Kunst des Broncegusses überhaupt in nächster Verbindung steht, manches Interessante. So alt die Kunst ist und so großartige Gußwerke dieser Art in den ältesten Zeiten hergestellt wurden, so scheint diese Kunst im Verlaufe der Zeit in eben dem Verhältnisse in Vergessenheit gerathen zu sein, in welchem die Menschheit von ihrer ursprünglichen, jugendlich frischen, gigantischen Natur zur Hinfälligkeit unserer gegenwärtigen Civilisation herabgesunken ist.

Erst in neuerer Zeit gelang es dem weltberühmten Ferdinand von Miller, kolossale Broncegüsse herzustellen, an deren Ausführung auch der alte Hiram verzweifelt sein würde. Die Phönizier waren, wie in allen technischen Künsten, so auch in der Kunst des Broncegusses die ersten Meister der Welt und zwar gossen sie in Lehmformen, wie wir dies noch in unseren Tagen ausführen. Die Broncebilder zum salomonischen Tempel wurden vom Phönizier Hiram gegossen und zwar die erste Glocke der Welt ungefähr vor 2866 Jahren; allerdings ist dies keine eigentliche Glocke, sondern vielmehr ein riesenhaftes Waschbecken, das „eherne Meer" genannt, von 15 Fuß im Durchmesser und 7½ Fuß Höhe. Es war eine Handbreit dick im Metall und hatte die Gestalt einer aufgebrochenen Rose. „Der Rand war wie eines Bechers Rand, wie eine aufgegangene Rose." (Buch der Könige I. 7, 23 und Chronika II. 4, 5). Diese älteste aller Glocken wird nur von zwei russischen Glocken an Größe übertroffen, nämlich von der Glocke Bolshoi (die Dicke) in St. Joan in Moskau; sie hat 18 Fuß Durchmesser; dann von der alten, beim Brande in Moskau herabgefallenen und zerbrochenen Tsar Kolokol (Glockenkaiser) genannt; diese hat 22 Fuß 5⅓ Zoll Durchmesser. Die Geschichte der größten englischen Glocke, des großen Benjamin, Bigban, von Westminster, welche uns Schafhäutl in seiner interessanten Arbeit über „Glocken und Uhren" (1868) mittheilt, giebt dem genialen Forscher

Veranlassung, den Einfluß des Nationalcharacters auf die Behandlung der Glocken hervorzuheben. So haben die Engländer z. B. für ihre großen Glocken keinen andern Gebrauch, als den zur Stundenangabe. Von der erschütternden Majestät des Schalles großer Glocken, „der Nachbarinnen des Donners,“ haben sie keinen Begriff, weil der schwächlichen Thürme halber in ganz England nur die einzige große Glocke, die im Stadthause zu Leds, von 6 Fuß 2 Zoll Durchmesser mit Sicherheit geläutet werden kann. Wie alle ernsten, kühlen, unpoetischen nördlichen Völker ergötzten sie sich deßhalb mehr am bunten Geklingel kleiner Glocken, als an der scheinbar regellosen Majestät großer geschwungener Glocken; deßhalb sind auch Glockenspiele in England wie in Holland zu Hause, welche mit ihrem schwerfälligen, monotonen, stammelnden Gesange die südlicher Geborenen anfangs beinahe zur Verzweiflung bringen.

Die Form der Glocken ist ganz und gar ein Ergebniß der Praxis. Man goß Glocken von wundervollem Ton, ehe man irgend eine Idee von den Gesetzen schwingender Metallplatten hatte, und auch gegenwärtig, da man die Gesetze schwingender Metallplatten kennt, ist man ebensowenig im Stande, zuverlässige Gesetze für die Herstellung einer guten Glockenform aufzustellen. Man hatte aus den Verhältnissen alter berühmter Glocken gewisse akustische Gesetze abzuleiten versucht und auch nach diesen Gesetzen wissenschaftliche Glockenprofile construirt, welche indessen bewiesen, daß selbst unsere gegenwärtige akustische Theorie zur Herstellung guter Glocken nicht ausreiche. Man hatte bei alten, großen, berühmten Glocken ein besonderes Verhältniß der Höhe zum Durchmesser gefunden, wovon die Nebentöne durch die mit dem Hauptnone zu gleicher Zeit, wenn auch weniger hörbar, erklingenden Tonstufen herrühren sollen, aus welchen der Hauptglockenton besteht.

Die Glockenspeise, eine Mischung von Kupfer und Zinn, ist gleichfalls ein Werk der Empirie. Es ist noch keine Metalllegirung gefunden, welche diese seit dem grauen Alterthume gebrauchte Metallmischung ersetzen könnte. Man hat sich wie von allen neuen Dingen, auch von dem Aluminium außerordentlich viel sowohl an sich, so auch als Beimischung zum Kupfer versprochen. Die in Paris angestellten Versuche des Glockengusses zuerst mit reinem Aluminium, dann aus Aluminiumbronce, haben der Erwartung keineswegs ent=

sprochen. Der Ton dieser Aluminiumglocken war schlechter, als der gußeisernen. Auch Glocken von Gußstahl haben einen rauhen, nichts weniger als angenehmen Ton und erfordern einen dreimal so schweren Schwengel oder Hammer, als Bronceglocken, um ihnen den vollen Ton zu entlocken. Die Geläute von Stahlstäben endlich, wie sie in Amerika häufig sein sollen, sind ein Kinderspiel, ihr Geklingel wird kaum über die Weite des Dorfes hinaus gehört. Die Zusammensetzung der Glockenspeise bei allen großen und guten Kirchenglocken muß zwischen den engen Verhältnissen von 4 oder 3 Theilen Kupfer zu 1 Theil Zinn schweben. Die bekannte Erzählung von einem Glockengießer unter Karl dem Großen, welcher 100 Pfund Silber zu einem Glockenguße verlangte, dieses aber unterschlug, scheint die Quelle der unzähligen Sagen von silbernen oder mit Silber legirten Kirchenglocken zu sein. Ich muß indeß bemerken, daß ich in den Fragmenten einer kleineren aus dem 16. Jahrhundert herstammenden Glocke etwas Silber gefunden habe; ob dieser Silbergehalt ein zufälliger oder absichtlicher gewesen, muß unentschieden bleiben. Man hat neuerer Zeit auch auf das äußere Ansehen der Glocken viele Sorgfalt verwendet. So anerkennenswerth diese Bemühungen sein mögen, man darf doch nicht vergessen, daß die Glocken nicht da sind, um gesehen, sondern nur um gehört zu werden.

Dünne Glocken klingen in der Nähe lauter als dickere, dagegen wird der Ton der letzteren viel weiter getragen. Die Erfurter Glocke Maria gloriosa hört man in Gotha und Weimar, ja sogar 4 Meilen weit, die Glocke von St. Paul in London hört man gleichfalls zu Windsor, das beinahe 4½ Meilen von London entfernt ist. Nach einer in England sehr bekannten Anekdote war eine Schildwache des königlichen Palastes in Windsor angeklagt worden, auf ihrem Posten vor Mitternacht eingeschlafen zu sein. Sie rettete sich damit, daß sie angab, gehört zu haben, wie die Uhr von St. Paul in London 13 geschlagen habe, was bei eingezogener Erkundiguug sich auch als ganz richtig erwies. Es versteht sich, daß dies nur bei günstigem Winde Geltung haben könne.

Endlich mag nicht unerwähnt bleiben, daß in dem Wunderlande China sich eine der größten Glocken befindet; die große Glocke von Peking wiegt nahezu 1200 Centner. Die großen

Glocken der Chinesen werden indeß nicht geläutet, sondern nur mit hölzernen Keulen geschlagen; ihr Gebrauch scheint nicht mit dem Cultus zusammenzuhängen, sondern nur bürgerlichen Zwecken gewidmet zu sein.

30.

Von der Seidenzucht.

Dank den Bemühungen populär-naturhistorischer Schriftsteller ist die Naturgeschichte des Seidenwurmes zu einer sehr allgemeinen Geschichte geworden, — und das mit Recht; hat ja doch dies kleine Thier mit seinem unzertrennlichen Adjutanten, dem Maulbeerbaume, seine friedlichen Eroberungen über den ganzen Erdkreis erstreckt und überall neue Quellen des Wohlstandes und Reichthumes eröffnet, allenthalben den menschlichen Geist zu genialen Erfindungen angeregt. Wer weiß es nicht, durch zahlreiche Abbildungen zur Genüge belehrt, daß die gefräßige, schwer zu sättigende Raupe (Bombyx mori) eine dreifache Verwandlung durchläuft, bis sie endlich einen Seidenfaden von ungefähr 300 Meter Länge aufzuspulen beginnt. Sind ja doch auch die zahlreichen Krankheiten des Seidenwurmes, dessen Bleichsucht, Verdauungsstörungen, Wassersucht, Exantheme u. s. w. zum Gegenstand ausführlichen Studiums gemacht worden, so daß wir eine förmliche Pathologie, Therapie und Diätetik der Seidenraupe besitzen. Nicht minder bekannt sind die mannichfaltigen Processe, welche die menschliche Industrie mit dem natürlichen Gespinnste, dem Producte stillen thierischen Fleißes vornimmt, bis endlich daraus jene glänzenden Zeuge entstehen, die als Gegenstand des Luxus und Schmuckes sich über alle Theile der bewohnten Erde ausgedehnt haben. Dagegen ist die Geschichte der Seidenzucht selbst, obgleich sie nicht minderes Interesse bietet, noch weniger als sie es verdient, bekannt.

Nach der übereinstimmenden Ansicht der Gelehrten ist das Vaterland des Seidenwurmes China, woselbst schon in der grauesten Vorzeit musikalische Instrumente mit seidener Besaitung gebräuchlich gewesen sein sollen. Offenbar begnügte man sich anfangs da-

mit, die auf den Maulbeerbäumen natürlich vorkommenden Cocons zu sammeln, bis man später die ersten Versuche künstlicher Seidenzucht anstellte. Mit einem Gefühle innerer Befriedigung und wahrer Ueberzeugung können wir berichten, daß diese Erfindung sowohl, als die Kunst der Seidenweberei einer vornehmen Dame zugeschrieben wird, und zwar der Kaiserin Si-ling-chi; ihr dankbarer Gemahl, der Kaiser Hoang-ti, erhob sie dafür in die Reihe der guten Genien, unter dem Namen Sien-than, was so viel zu bedeuten hat, als „Mutter der Seide." Es ist in der That zu bedauern, daß uns die Geschichte aus dem Leben und den Schicksalen jener interessanten Dame keine weiteren Einzelheiten aufbewahrt hat. Nicht unerwähnt darf es indeß bleiben, daß die neuesten Forschungen einiger neugieriger Engländer den wildwachsenden Maulbeerbaum auch am Fuße des Himalaja und sogar in Persien entdeckt haben wollen, wodurch das Prioritätsrecht der Chinesen als erste und ausschließliche Seidenzüchter allerdings etwas alterirt werden müßte.

In echt chinesischer Manier versuchten die Bewohner des himmlischen Reiches sich das Monopol der Seidenzucht mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln zu bewahren durch die strengsten Gesetze, deren Verletzung sogar mit dem Tode bestraft wurde; durch unerbittliche Wächter und Garden — ein Vorspiel unserer Zollgränzer — war die Ausfuhr des kostbaren Insectes geradezu unmöglich gemacht. Nur fertigen Seidenzeugen, gleichsam um die neidische Begierden der Nachbarn zu reizen, gestattete man den Ausgang. Wir finden Seidenzeuge erwähnt als Schmuck der jüdischen Frauen zur Zeit Ezechiel's, 600 Jahre v. Chr., und es ist bewiesen, daß die von Herodot und Xenophon mit dem Namen „medische Gewande" bezeichneten Stoffe Seide waren. In Rom scheinen die Seidenstoffe erst unter Cäsar Eingang gefunden zu haben, natürlich, da sie nur vom Auslande bezogen werden konnten, zu ungeheuren Preisen, ja sie wurden buchstäblich mit Gold aufgewogen. Dem Kaiser Aurelius wird sogar nachgesagt, er habe der Kaiserin Zenobia aus finanziellen Rücksichten ein seidenes Kleid verweigert, ein Mangel an Galanterie, der heutzutage kaum begreiflich erscheinen würde. So kommt es denn auch, daß Plinius, Aristoteles, Pausanias und andere Geschichtschreiber der Vorzeit in ihren Werken wohl Seidenzeuge erwähnen, über ihre Natur und

Entstehung aber höchst unklare Begriffe haben, indem sie dieselben bald für das kunstreiche Gewebe irgend einer Spinne, bald für die flaumartige Faser eines Baumes halten.

Wenn wir uns nun freuen, berichten zu können, daß es abermals eine hochgestellte Dame war, welche die zweite, nicht minder wichtige Epoche für die Seidenzucht, die Ausführung aus China, herbeigeführt, so ist es uns eine wahre Beruhigung, mit dieser beinahe unglaublichen Behauptung fest auf historischem Boden zu stehen. Eine chinesische Prinzessin, — die undankbare Geschichte hat uns ungerechter Weise ihren Namen nicht einmal aufbewahrt, wir wissen nur so viel bestimmt, daß sie dem kaiserlichen Geschlechte der Han entsprossen, — wurde an den König von Khotan im Innern von Centralasien verheirathet. Mit Entsetzen erfuhr sie, daß in dem Lande ihrer neuen Bestimmung weder Seidenwurm noch Maulbeerbaum existire. Da es ihr nicht möglich schien, ohne dieses wichtige Element ihrer Toilette zu leben, so beschloß sie kühn, ihre Freiheit, ja ihr Leben zu wagen und versteckte Eier und Samen unter ihrer fürstlichen Kopfbedeckung. Die an der Grenze bestellten Seidenwächter wagten sich natürlich, ungeachtet ihrer sonstigen Strenge, doch nicht an den Kopfputz einer kaiserlichen Prinzessin und so passirte denn die gefährliche Waare glücklich die undurchdringliche chinesische Mauer. In der neuen Heimath der Prinzessin finden wir Seidenwurm und Maulbeerbaum bald im erwünschtesten Wohlsein eingebürgert und zwar zum großen Nutzen der Bewohner. Leider fand aber auch hier die chinesische Mode des sorgfältigsten Abschlusses nach außen Nachahmung, jeder Herrscher suchte sich die Wohlthat eines ausschließlichen Besitzes bestens zu erhalten, so daß im sechsten Jahrhundert die Seidenzucht noch immer nicht nach Europa durchgedrungen war. Endlich im Jahre 552 wurde die edle chinesische Prinzessin von zwei armen Mönchen aus dem Orden des heiligen Basilius noch an Muth übertroffen, welche unter mancherlei Gefahren des Leibes und Lebens in ihren hohlen Wanderstäben Eier des Seidenwurmes und Maulbeerbaumsamen dem Kaiser Justinian überbrachten.

So war nun endlich die Seidenzucht in Europa angekommen. Zunächst entwickelte sie sich rasch in Griechenland, vor Allem im alten Peloponnes, welchem ja durch seine zahlreichen Maulbeerbaumpflanzungen später der Name Morea zu Theil wurde. Etwas

weniger rasch waren die Fortschritte in den übrigen europäischen Ländern. Im achten Jahrhundert verpflanzten die Araber nach Spanien die Seidenzucht, hatten aber nur den schwarzen, weniger geeigneten Maulbeerbaum mitgebracht, der weiße blieb noch längere Zeit ausschließliches Eigenthum Griechenlands. Nach Sicilien und Calabrien brachte Roger II. (1146) die Seidenzucht, welche sich nun im südlichen Italien schnell verbreitete, aber erst um die Mitte des fünfzehnten Jahrhundert's in Toskana, Oberitalien und Piemont heimisch wurde. Die übrigen Staaten folgten diesen Beispielen. Gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts versuchte es Elisabeth, jedoch ohne Erfolg, den Maulbeerbaum in England einzubürgern, mit besserem Resultate eine Herzogin von Aschot in der Gegend von Leyden. Erzherzog Albert und Isabella verliehen 1607 einem gewissen Thomas Grammay das Privilegium, eine Maulbeerbaumpflanzung von 100,000 Fuß anzulegen. Durch den Widerruf des Ediktes von Nantes zerstreuten sich zahllose Familien aus dem Languedoc und der Provence über alle Theile Europa's und verbreiteten wo nur immer möglich ihre heimathliche Industrie, ja sogar nach Schweden und Dänemark, wo indeß das Klima ein unüberwindliches Hinderniß setzte. In Deutschland blieb die Seidenzucht ungeachtet der Aufmunterung Friedrich's des Großen lange Zeit auf einer verhältnißmäßig niederen Stufe der Entwicklung stehen. Erst 1820 erhob sie sich in einzelnen Theilen Deutschlands, namentlich in Bayern, woselbst bekanntlich glänzende Resultate erzielt werden. Gegenwärtig wird die Seidenzucht in der alten und neuen Welt mit gleichem Eifer betrieben. Sogar Australien schickt Seidenstoffe nach Europa. Der Gesammtertrag aller Seidenzüchter beläuft sich jährlich über eine halbe Milliarde Gulden. Frankreich allein erzeugte im Jahre 1853 26 Millionen Kilogramm Cocons.

Leider ist die Seidenproduction seit dem Jahre 1854 durch eine unter den Seidenwürmern ausgebrochene epidemische Krankheit von Jahr zu Jahr vermindert worden, eine Krankheit, die sich nach und nach sehr weit verbreitet hat. In Frankreich waren 1857 schon die 26 Millionen Cocons auf 7½ Millionen reducirt. Die Verwüstungen durch diese Krankheit waren so außerordentlich und stets in Zunahme begriffen, daß in manchen Gegenden Frankreichs der kostbare Maulbeerbaum ausgerottet und als Heizmaterial verwendet wurde. Der ungeheure Nachtheil, ja die gänzliche Ver-

armung, welche dadurch für ganze, früher durch den Seidenbau wohlhabende Provinzen herbeigeführt wurde, mußte natürlich die Regierungen veranlassen, diese befremdenden Erscheinungen auf das Genaueste und Sorgfältigste untersuchen zu lassen. Es liegen uns die Resultate der auf Veranlassung der französischen Regierung in den verschiedenen Provinzen angestellten ausführlichen Beobachtungen vor. Als Hauptergebniß stellt sich heraus, daß die Krankheit nicht durch eine Entartung des Maulbeerbaumes, wie man dieß früher annahm, bedingt wird, sondern eine dem Seidenwurme eigenthümliche ansteckende Krankheit ist. Eine sorgfältige Lüftung der Seidenkammern, vor Allem aber eine Zurückführung der Züchtereien auf kleinere Anstalten zur Erzeugung gesunder Eier, möchten die Hauptbedingungen sein, um dieser Industrie wieder gründlich aufzuhelfen.

Der Seidenwurm ist in seiner höchst einseitigen Ernährung ganz ausschließlich auf den Maulbeerbaum angewiesen und auch hier eigentlich nur auf eine bestimmte Species desselben beschränkt. Der Maulbeerbaum allein unter allen vegetabilischen Gebilden enthält somit die Elemente der Seide, seine Blätter erleiden, indem sie dem Seidenwurm zur Nahrung dienen und in dessen Lebensprozeß hereingezogen werden, wahrscheinlich nur eine geringe Veränderung, um in Seide umgewandelt zu werden. Sollte es der neuen Chemie gelingen, diesen Umwandlungsproceß, welchen das Maulbeerblatt im Seidenwurme durchläuft, zu erforschen, so könnte man vielleicht direct Seide herstellen, ohne thierische Vermittlung und so nach und nach ganz von den langweiligen und launenhaften kleinen Seidenfabrikanten unabhängig werden — tentare licet!